ERM

Progetto "Data Center ML10 e ML11" - Studio di impatto ambientale

Cap. 3 - Quadro Progettuale e Alternative di Progetto

PREPARATA PER

EQUINIX

Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l.

DATA
Ottobre 2025

RIFERIMENTO
0764977

INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	**Progetto "Data Center ML10 e ML11" - Studio di impatto ambientale**
SOTTOTITOLO	Cap. 3 - Quadro Progettuale e Alternative di Progetto
NUMERO DI PROGETTO	0764977
Data	Ottobre 2025
Versione	Finale
Autore	Riccardo Boniardi
Cliente	Equinix Hyperscale 2 (ML10) S.r.l.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	001	Riccardo Boniardi	Jacopo Signorini	Marco Miori	Ottobre 2025	

PAGINA DELLE FIRME

Progetto "Data Center ML10 e ML11" - Studio di impatto ambientale

Cap. 3 - Quadro Progettuale e Alternative di Progetto

0764977

Marco Miori
Partner

Mirko Magagnini
Project Manager

Jacopo Signorini
Project Director

Riccardo Boniardi
Senior Consultant

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2025 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1. INTRODUZIONE E QUADRO AUTORIZZATIVO 1

2. ALTERNATIVE DI PROGETTO 2

2.1 INDIRIZZI STRATEGICI 2

2.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE 2

2.3 ALTERNATIVE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI 3

2.4 ALTERNATIVE DI PROCESSO 5

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 7

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 7

3.1.1 Masterplan 10

3.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 10

3.2.1 Prospetti 14

3.2.2 Particolari tecnici 15

3.2.3 Caratterizzazione del verde 15

3.3 FASE DI CANTIERE 20

3.3.1 Area di cantiere 20

3.3.2 Demolizioni 25

3.3.3 Emissioni di rumore 29

3.3.4 Mezzi e macchinari utilizzati 31

3.3.5 Traffico veicolare 33

3.3.6 Produzione e gestione rifiuti 34

3.3.7 Cronoprogramma 37

3.4 FASE DI ESERCIZIO 42

3.4.1 Funzionamento sale servers (fase di lavoro A) 42

3.4.2 Alimentazione e impianti elettrici (fase di lavoro B) 42

3.4.3 Gestione impianti tecnologici e ausiliari (fase di lavoro C) 49

3.4.4 Aree carico scarico materiali e deposito (fase di lavoro D) 68

3.4.5 Aree amministrative (fase di lavoro E) 68

3.4.6 Descrizione del collegamento elettrico 68

3.4.7 Uso di risorse 75

3.4.8 Emissioni in atmosfera 77

3.4.9 Produzione di rifiuti 79

3.4.10 Rumore 82

3.4.11 Radiazioni non ionizzanti 91

3.4.12 Illuminazione notturna 92

3.5 FASE DI DISMISSIONE 93

ELENCO DELLE TABELLE NEL TESTO

TABELLA 3-1: PARAMETRI URBANISTICI DI PROGETTO 11

TABELLA 3-2: ESEMPLARI ARBOREI RIMOSSI E RELATIVE COMPENSAZIONI PER ML10 16

TABELLA 3-3: ESEMPLARI ARBOREI RIMOSSI E RELATIVE COMPENSAZIONI PER ML11 17

TABELLA 3-4: MEZZI UTILIZZATI IN FASE DI ABBATTIMENTO DEL VECCHIO EDIFICIO E RIMOZIONE DEI DETRITI 31

TABELLA 3-5: VEICOLI PREVISTI PER LE FASI DI SCAVO, REALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E ALLESTIMENTO DEL DATA CENTER. 32

TABELLA 3-6: MACCHINARI PREVISTI IN FASE DI RIMOZIONE MCA/FAV E ABBATTIMENTO DELL'EDIFICIO ESISTENTE, RIMOZIONE DEI DETRITI E PREPARAZIONE DEL TERRENO PER LA NUOVA COSTRUZIONE. 32
TABELLA 3-7: MACCHINARI PER LA COSTRUZIONE DEL DATA CENTER 33
TABELLA 3-8: STIMA DEI RIFIUTI PRODOTTI IN 12-14 MESI DI CANTIERE 35
TABELLA 3-9: STIMA DEI RIFIUTI MCA/FAV 37
TABELLA 3-10: CADENZA ANNUALE DEI TEST SUI GENERATORI 54
TABELLA 3-11: GENERATORI PREVISTI PER CIASCUN DATA CENTER 55
TABELLA 3-12: VALORI DI SCARICO DELLE VARIE TIPOLOGIE PRESENTI 64
TABELLA 3-13: DATI TECNICI DEL DUE COLLEGAMENTI TRA MLSS2 E LA FUTURA SE DI TERNA 73
TABELLA 3-14: ASSORBIMENTO DEI PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI MECCANICI ED ELETTRICI 75
TABELLA 3-15: POTENZA PRODOTTA DAI GENERATORI DI EMERGENZA E DAI GRUPPI DI ACCUMULO 75
TABELLA 3-16: POTENZA PRODOTTA DAI PANNELI FOTOVOLTAICI 75
TABELLA 3-17: CONSUMI RELATIVI AL SINGOLO DATA CENTER 76
TABELLA 3-18: VALORI DI INPUT PER IL CALCOLO DEI PRELIEVI IDRICI DI CIASCUN DATA CENTER 76
TABELLA 3-19 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEI GENERATORI 78
TABELLA 3-20: CARATTERISTICHE RIFIUTI PRODOTTI NON PERICOLOSI 80
TABELLA 3-21: CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI PERICOLOSI 80
TABELLA 3-22: SUDDIVISIONE SPETTRALE DEL RUMORE PER GRUPPO FRIGORIFERO 85
TABELLA 3-23: SORGENTI SPECIFICHE DEGLI EDIFICI GENERATORI 88
TABELLA 3-24: SORGENTI SONORE INSTALLATE IN ESTERNO 88
TABELLA 3-25: SCENARI MODELLISTICI IN OPERA ANALIZZATI 90
TABELLA 3-26: TEMPO DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI CONSIDERATI PER GLI IMPATTI ACUSTICI 90
TABELLA 3-27: MATERIALI COMPONENTI LE STRUTTURE PORTANTI E LE SUPERFICI EDILIZIE 93
TABELLA 3-28: MATERIALI COMPONENTI GLI IMPIANTI TECNOLOGICI E MECCANICI 94

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

FIGURA 2-1: PUNTEGGIO DELLA CERTIFICAZIONE LEED DI ML10 E ML11 5
FIGURA 2-2: ASSORBIMENTO DI POTENZA DEI CHILLERS IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA ESTERNA 6
FIGURA 3-1: AREA DI PROGETTO (DATATA 2023), CON ANCORA VISIBILI GLI EDIFICI B2 (OVEST – OGGI DEMOLITO) E BT (EST) 8
FIGURA 3-2: AREA DI PROGETTO CON EVIDENZIATI I DATACENTER LIMITROFI 9
FIGURA 3-3: MASTERPLAN DELL'AREA DI PROGETTO 11
FIGURA 3-4: PIANTE DELL'EDIFICIO GENERATORI 13

FIGURA 3-5: ESSENZE ARBOREE PROPOSTE 18
FIGURA 3-6: SCHEMA DEGLI ALBERI DA RIMUOVERE E PIANTUMARE (ESTRATTO) 19
FIGURA 3-7: SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE 21
FIGURA 3-8: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML10 (1 DI 2) 38
FIGURA 3-9: FIGURA 3 4: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML10 (2 DI 2) 39
FIGURA 3-10: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML11 (1 DI 2) 40
FIGURA 3-11: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML11 (2 DI 2) 41
FIGURA 3-12: SCHEMATICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO CON GRUPPI FRIGORIFERI 50
FIGURA 3-13: DETTAGLIO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO PER COPPIA DI GRUPPI FRIGORIFERI 51
FIGURA 3-14: DETTAGLIO MODULO COOL ARRAY (6 BATTERIE + 6 VENTILATORI) 52
FIGURA 3-15: SCHEMATICO COLLEGAMENTI MECCANICI UNITÀ CRAH PER LOCALI TECNICI 52
FIGURA 3-16: SCHEMATICO VENTILAZIONE DATA-HALL 56
FIGURA 3-17: SCHEMA DEGLI IMPIANTI DI DRENAGGIO 63
FIGURA 3-18: ESEMPIO DI UN BIOSWALE (FONTE HTTPS://WWW.RELIANCE-FOUNDRY.COM) 66
FIGURA 3-19:COLLEGAMENTO TRA LA SOTTOSTAZIONE UTENTE MLSS2 E LA FUTURA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA 69
FIGURA 3-20: FONDAZIONI EDIFICIO (SEZIONE TIPO) 70
FIGURA 3-21: PLANIMETRIA DELLA SOTTOSTAZIONE AT/MT DI UTENTE MLSS2 70
FIGURA 3-22: TRASFORMATORI INSTALLATI ALL'INTERNO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 71
FIGURA 3-23: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI A MEDIA TENSIONE 71
FIGURA 3-24: SEZIONE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE 74
FIGURA 3-25: POSIZIONE DEGLI EDIFICI GENERATORI DI ML10 E ML11 79
FIGURA 3-26: LAYOUT DI ML10 CHE INDICA L'UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI 83
FIGURA 3-27: PARTICOLARE DI UN SINGOLO GRUPPO FRIGORIFERO 84
FIGURA 3-28: POSIZIONAMENTO DEI CHILLERS NEL LAYOUT DI IMPIANTO 85
FIGURA 3-29: ESEMPIO EDIFICIO GENERATORI 87
FIGURA 3-30: POSIZIONAMENTO EDIFICI GENERATORI 87
FIGURA 3-31: SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA 92

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Acronimo / Abbreviazione	Descrizione
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ATS	Automatic Transfer Switch
CER	Codice Europeo dei Rifiuti
CLS	Calcestruzzo (abbreviazione comune in edilizia)
CRAH	Computer Room Air Handler
DPI	Dispositivo di Protezione Individuale
FAV	Fibre Artificiali Vetrose
FIR	Formulari di Identificazione Rifiuto
FoH	Front of House
HEPA	High Efficiency Particulate Air (Filtro ad alta efficienza per particolato)
INAIL	Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
MCA	Materiali Contenenti Amianto
NER	Network Edge Rooms
NIR	Network Infrastructure Rooms
PGR	Piano di Gestione Rifiuti
PLE	Piattaforma di Lavoro Elevabile
PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
PVC	PoliVinilCloruro
SEM	Spazi Confinati e/o Materiali Pericolosi (o Sistema di Emergenza e Monitoraggio, a seconda del contesto)
SLP	Superficie Lorda di Pavimento
STS	Static Transfer Switch
UDM	Unità di Decontaminazione Mobile
UDP	Unità di Decontaminazione Personale
UPS	Uninterruptible Power Supply (Gruppo di continuità)
UTA	Unità Trattamento Aria
VRF	Variable Refrigerant Flow (Sistema di climatizzazione a flusso di refrigerante variabile)

1. INTRODUZIONE E QUADRO AUTORIZZATIVO

Il progetto si propone di sviluppare due Data Center, denominati ML10 ed ML11, all'interno del Comune di Settimo Milanese, in un lotto precedentemente occupato dallo stabilimento produttivo Italtel, attualmente in gran parte dismesso.

La costruzione degli edifici, compatibilmente con gli iter autorizzativi, verrà eseguita per fasi e separatamente. In particolare, l'avvio delle attività di cantiere è previsto a febbraio e settembre 2028, rispettivamente per ML10 e ML11. Si precisa che le due unità sono totalmente separate ed indipendenti in termini di funzionamento e gestione.

La realizzazione dei nuovi Data Center non comporterà il consumo di suolo non urbanizzato. L'area di progetto, che comprendeva l'edificio denominato "Building 2" (ex proprietà Italtel) e l'edificio adiacente di British Telecom, è stata interessata nel 2023 da attività di rimozione materiali pericolosi, strip-out e demolizione.

I Data Center non svolgeranno alcun tipo di attività produttiva industriale in senso stretto ma erogheranno servizi IT. Essi saranno collegati ad una sottostazione di trasformazione alta/media tensione per alimentare per tutto il campus tramite la rete di distribuzione nazionale in alta tensione.

La connessione elettrica di ciascuno sarà costituita da due linee in cavo interrate a 11 kV derivate dalla stazione elettrica di utenza, denominata "MLSS2", a sua volta alimentata tramite due linee in cavo interrate a 220 kV dalla futura sottostazione Terna posta nelle vicinanze del sito a circa 350 m dal perimetro est.

Per garantirne l'operatività dei Data Center anche in caso di problemi di rete si prevede l'installazione, relativamente a ciascuna unità ML10 ed ML11, di 16 gruppi elettrogeni di emergenza (32 in totale) per una potenza complessiva pari a circa 216 MW_t, unitamente a 25 gruppi di accumulo di energia statici (50 in totale).

Con riferimento quindi al D.Lgs. 142/2006, considerando l'attività dei soli generatori di emergenza in maniera aggregata, il Data Center rientra nella categoria di attività di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., punto 2, "impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW", per i quali è prevista Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Analogamente l'impianto sarà altrettanto soggetto ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), in base all'Allegato VIII, il quale specifica che quest'ultima è necessaria per:

1. Attività energetiche
    a. Combustione di combustibili in installazione con una potenza termica nominale totale pari o superiore a 50 MW [...].

2. ALTERNATIVE DI PROGETTO

2.1 INDIRIZZI STRATEGICI

La scelta di sviluppare un nuovo campus di Data Center si inserisce nel contesto della strategia nazionale "Italia Digitale 2026", che guida la trasformazione digitale del Paese, con particolare attenzione alla Pubblica Amministrazione, alle infrastrutture digitali e alla connettività.

Analogamente, la Strategia Cloud Italia, lanciata nel settembre 2021 dal Dipartimento per la Trasformazione Digitale e dall'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale, promuove un approccio "cloud first" per la migrazione dei dati e dei servizi della pubblica amministrazione verso ambienti cloud qualificati, al fine di garantire autonomia tecnologica, controllo sui dati e resilienza dei servizi digitali.

Il progetto intende quindi perseguire le strategie di cui sopra, andando a potenziare l'infrastruttura digitale del Paese, garantendo al contempo una valorizzazione del contesto sociale, ambientale ed economico in cui verrà inserito.

Il gruppo Equinix, inoltre, partecipa attivamente all'Associazione Italiana Data Centers (IDA), la quale si propone di riunire tutti gli attori dell'ecosistema in Italia per rappresentare e assicurare la promozione dei centri dati come pilastro per l'economia digitale. Questo approccio consentirà di adottare scelte coerenti con gli altri operatori, con particolare riferimento a quelli che popoleranno il nuovo polo tecnologico di Settimo Milanese.

2.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

La scelta di localizzazione del progetto è stata effettuata unendo all'analisi della pianificazione territoriale vigente, la quale prevede, come descritto nel paragrafo 1.4.1 del Quadro di Riferimento Programmatico, la riqualificazione dell'area industriale tramite l'implementazione di un nuovo polo tecnologico, altri fattori considerati favorevoli allo sviluppo, tra i quali:

- La possibilità di sviluppare il servizio della sottostazione in tempi brevi;
- La possibilità di connessione della rete in fibra ottica;
- Gli esiti delle Due Diligence svolte sull'area di progetto.

Per quanto riguarda il masterplan, invece, sono state prese in considerazione soluzioni progettuali alternative per ottimizzare l'intero lotto. In particolare, le differenze principali tra le varie opzioni risiedevano nell'orientamento dei fabbricati. Alcune opzioni riportavano gli accessi principali al campus dalla via Monzoro con gli edifici disposti lungo l'asse est-ovest, altre con gli accessi dalla via privata Maria Bellisario e gli edifici orientati lungo l'asse nord ovest. L'opzione finale si è dimostrata ottimale specialmente riguardo ai seguenti aspetti:

- Volumetria e verde: la maggior parte della superficie edificata è concentrata nella parte centrale del lotto, permettendo di avere fasce di verde localizzate lungo il perimetro dell'intervento al fine di minimizzare l'impatto dei volumi sul contesto esistente. In particolare, sarà preservata la fascia di verde esistente lungo la via Monzoro.
- Accessi: l'opzione presenta meno interruzioni su via Monzoro, con un minore impatto sul traffico ed una circolazione ottimizzata.

- Interferenze con l'edificio BT esistente: l'opzione consente il posizionamento della sottostazione di MLSS2 in una posizione indipendente rispetto all'edificio BT, garantendo una maggiore flessibilità nelle tempistiche di costruzione.
- Sottoservizi: l'opzione permette una distribuzione dei sottoservizi più lineare ed efficiente, riducendo la quantità di scavi e di materiale utilizzato.

2.3 ALTERNATIVE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI

Essendo i Data Center oggetto del presente Progetto edifici altamente tecnologici, con involucri dal layout lineare, gli sforzi architettonici e strutturali si sono concentrati sulle metodologie costruttive e sui materiali da utilizzare per l'edificio in sé.

Per la struttura primaria, dopo aver analizzato altre alternative, quali ad esempio l'utilizzo dell'acciaio, si è scelta una soluzione mista in cemento armato prefabbricato ed in situ. La soluzione è volta prevalentemente a minimizzare gli spessori degli elementi, ridurre la quantità di materiale utilizzato e ridurre i trasporti da e per il cantiere, minimizzando quindi gli impatti in fase di costruzione oltre che in generale la tempistica di realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda l'involucro dell'edificio, sono state valutate diverse soluzioni, tra cui pannelli prefabbricati in calcestruzzo, pannelli isolati in calcestruzzo prefabbricato e pannelli compositi in alluminio. La scelta è infine ricaduta sui pannelli prefabbricati compositi, che hanno dimostrato una miglior performance sotto i seguenti aspetti:

- Sostenibilità: i pannelli sono fatti, in parte, di materiale riciclato e possono essere riciclati alla fine della loro vita.
- Facilità di montaggio: processo rapido e semplice dovuto alla leggerezza e alla flessibilità del pannello.
- Trasmittanza termica: ridotta, a seconda dello spessore del pannello.
- Spessore: ottima performance con spessori ridotti, che si riflette sulla volumetria complessiva edificata.

Certificazione LEED

Le scelte progettuali dell'opera sono state effettuate nell'ottica di ottenere la qualifica "Certified" LEED, come è possibile rilevare dalla scorecard riportata in Figura 2-1, relativa sia a ML10 che ML11.

Nello specifico, la certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è uno dei sistemi di valutazione più riconosciuti a livello internazionale per la progettazione, costruzione e gestione di edifici sostenibili. Sviluppata dal U.S. Green Building Council (USGBC), la certificazione LEED promuove pratiche edilizie ecocompatibili che riducono l'impatto ambientale, migliorano l'efficienza energetica e idrica, e offrono ambienti interni più salubri.

LEED si basa su un sistema a punti: gli edifici ottengono crediti in diverse categorie (come energia, materiali, qualità ambientale interna, innovazione, ecc.) e, in base al punteggio complessivo, possono ottenere una delle quattro certificazioni: Base (Certified), Argento (Silver), Oro (Gold) o Platino (Platinum).

Di seguito sono elencate le principali categorie di assegnazione punti della certificazione:

- **Localizzazione e trasporti (Location and Transportation - LT)**

Questa categoria si concentra sulla scelta della posizione dell'edificio e sulla mobilità sostenibile. L'obiettivo è ridurre l'impatto del traffico automobilistico e promuovere modalità di trasporto più ecologiche, come il trasporto pubblico, la mobilità ciclistica e pedonale. Inoltre, si premia la riduzione della dipendenza dall'auto privata, cercando di incentivare l'utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale.

- **Sostenibilità del sito (Sustainable Sites - SS)**

  In questa categoria, l'edificio viene valutato in base all'impatto che la sua costruzione ha sull'ambiente circostante. Gli aspetti esaminati includono la gestione delle acque piovane, la protezione della biodiversità e la scelta del sito per ridurre l'impronta ecologica dell'edificio. Alcuni crediti riguardano la riduzione dell'effetto "isola di calore" e la scelta di siti già urbanizzati.

- **Efficienza energetica (Energy and Atmosphere – EA)**

  Questa categoria riguarda l'efficienza energetica dell'edificio e il suo impatto sulle risorse atmosferiche. Si premiano gli edifici che utilizzano fonti di energia rinnovabile, che riducono il consumo energetico e migliorano l'efficienza dei sistemi di climatizzazione, riscaldamento e illuminazione. Anche l'uso di refrigeranti a basso impatto ambientale è valutato.

- **Materiali e risorse (Materials and Resources – MR)**

  Si premiano le pratiche che riducono il consumo di risorse naturali e l'inquinamento. La scelta di materiali riciclati, rinnovabili o a basso impatto ambientale è essenziale, così come la gestione corretta dei rifiuti di costruzione. Un altro punto importante riguarda l'uso di materiali che garantiscono una lunga durata e riducono la necessità di manutenzione.

- **Qualità ambientale interna (Indoor Environmental Quality – IEQ)**

  Questa categoria valuta la qualità dell'aria e dell'ambiente interno dell'edificio. Gli aspetti considerati includono la ventilazione, l'illuminazione naturale, la qualità dell'aria e la riduzione dei contaminanti indoor. Un ambiente interno sano è fondamentale per il benessere degli occupanti, e quindi viene premiato un buon controllo di inquinanti come formaldeide, polveri e composti organici volatili (VOC).

- **Innovazione nel design (Innovation in Design - ID)**

  In questa sezione vengono premiate le pratiche innovative che vanno oltre i requisiti minimi stabiliti dalle altre categorie. Ciò include l'adozione di tecnologie avanzate, soluzioni creative e metodi innovativi che contribuiscono a una maggiore sostenibilità dell'edificio.

- **Priorità regionale (Regional Priority – RP)**

  Questa categoria tiene conto delle specifiche necessità e problematiche ambientali locali. Per esempio, può premiare pratiche particolarmente rilevanti per la zona geografica in cui l'edificio si trova, come la gestione delle acque in aree soggette a siccità o la protezione di habitat locali in ambienti naturali sensibili.

FIGURA 2-1: PUNTEGGIO DELLA CERTIFICAZIONE LEED DI ML10 E ML11

LEED v4 for BD+C: Data Center
Project Checklist

Y	?	N			
1			Credit 1	Integrative Process	1

4	0	12	**Location and Transportation**		**16**
			Credit 1	LEED for Neighborhood Development Location	16
1			Credit 2	Sensitive Land Protection	1
		2	Credit 3	High Priority Site	2
1		4	Credit 4	Surrounding Density and Diverse Uses	5
		5	Credit 5	Access to Quality Transit	5
		1	Credit 6	Bicycle Facilities	1
1			Credit 7	Reduced Parking Footprint	1
1			Credit 8	Green Vehicles	1

0	5	5	**Sustainable Sites**		**10**
Y			Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention	Required
	1		Credit 1	Site Assessment	1
	2		Credit 2	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
		1	Credit 3	Open Space	1
		3	Credit 4	Rainwater Management	3
	2		Credit 5	Heat Island Reduction	2
		1	Credit 6	Light Pollution Reduction	1

11	0	0	**Water Efficiency**		**11**
Y			Prereq 1	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq 2	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq 3	Building-Level Water Metering	Required
			Credit 1	Outdoor Water Use Reduction	2
			Credit 2	Indoor Water Use Reduction	6
			Credit 3	Cooling Tower Water Use	2
1			Credit 4	Water Metering	1
10			Credit	Whole Project Water Use Reduction	10

13	6	14	**Energy and Atmosphere**		**33**
Y			Prereq 1	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Prereq 2	Minimum Energy Performance	Required
Y			Prereq 3	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Prereq 4	Fundamental Refrigerant Management	Required
	4	2	Credit 1	Enhanced Commissioning	6
12		6	Credit 2	Optimize Energy Performance	18
1			Credit 3	Advanced Energy Metering	1
		2	Credit 4	Demand Response	2
		3	Credit 5	Renewable Energy Production	3
		1	Credit 6	Enhanced Refrigerant Management	1
	2		Credit 7	Green Power and Carbon Offsets	2

5	4	4	**Materials and Resources**		**13**
Y			Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Prereq 2	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
	3	2	Credit 1	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
1		1	Credit 2	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
1	1		Credit 3	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
1		1	Credit 4	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
2			Credit 5	Construction and Demolition Waste Management	2

8	3	5	**Indoor Environmental Quality**		**16**
Y			Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
2			Credit 1	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
2	1		Credit 2	Low-Emitting Materials	3
1			Credit 3	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
1	1		Credit 4	Indoor Air Quality Assessment	2
		1	Credit 5	Thermal Comfort	1
2			Credit 6	Interior Lighting	2
		3	Credit 7	Daylight	3
	1		Credit 8	Quality Views	1
		1	Credit 9	Acoustic Performance	1

4	1	1	**Innovation**		**6**
3	1	1	Credit 1	Innovation	5
1			Credit 2	LEED Accredited Professional	1

3	1	0	**Regional Priority**		**4**
1			Credit 1	Regional Priority: Sensitive Land Protection	1
1			Credit 2	Regional Priority: Reduced Parking Footprint	1
1			Credit 3	Regional Priority: Green Vehicles	1
	1		Credit 4	Regional Priority: Rainwater Management	1

49	20	41	**TOTALS**	Possible Points:	**110**

Certified: 40 to 49 points, **Silver:** 50 to 59 points, **Gold:** 60 to 79 points, **Platinum:** 80 to 110

2.4 ALTERNATIVE DI PROCESSO

Dal punto di vista degli impianti, la strategia utilizzata ed applicata nella progettazione dei nuovi edifici adibiti a Data Center è nata da una attenta valutazione ed analisi di alternative impiantistiche applicabili, principalmente in relazione alla produzione di acqua refrigerata a servizio delle Data Hall.

Le scelte progettuali sono state selezionate nell'ottica di preservare il contesto in cui si opera e garantendo il massimo risparmio energetico, con studi ed analisi dedicati. Alcuni esempi comprendono:

- l'utilizzo di sistemi impiantistici per la produzione di acqua refrigerata con modalità di funzionamento freecooling nel caso di temperature esterne basse, così da migliorare la prestazione energetica degli impianti, nel rispetto dell'impatto ambientale.
- l'integrazione dell'impianto di produzione di acqua refrigerata con un sistema di recupero calore, così da sfruttare il calore dissipato dalle Data Hall, andando ad alimentare il sistema di teleriscaldamento della zona, integrandosi con il contesto circostante
- ingombro della centrale di produzione di acqua refrigerata ridotto al minimo per aumentare gli spazi a servizio di aree verdi e zone comuni
- analisi energetiche per ottenere elevati standard di qualità in materia di sostenibilità, mirando al raggiungimento della certificazione LEED Certified

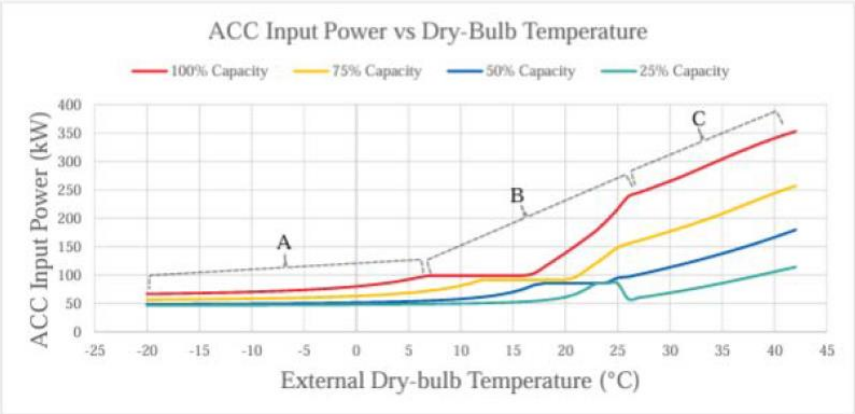
La soluzione progettuale utilizzata prevede un blocco di produzione di acqua refrigerata e un blocco relativo alla distribuzione della stessa all'interno degli edifici datacenter; gli edifici che ospiteranno i gruppi elettrogeni non saranno, invece, a temperatura controllata.

Per il blocco di produzione di acqua refrigerata è stata utilizzata la soluzione impiantistica con chiller condensati ad aria (ACC). I chiller condensati ad aria hanno la capacità di lavorare in freecooling riducendo, durante i mesi dell'anno interessati a basse temperature esterne, il consumo energetico.

Il grafico sotto riportato mostra il loro funzionamento, in base alle differenti temperature esterne:

- Con basse temperature esterne, gli ACC lavorano in freecooling, con un basso consumo energetico
- Con temperature intermedie esterne, gli ACC possono lavorare in modalità mixed, sfruttando per quanto possibile la modalità freecooling.
- Con alte temperature esterne, gli ACC lavorano solamente in modalità di raffreddamento meccanico, utilizzando i compressori.

FIGURA 2-2: ASSORBIMENTO DI POTENZA DEI CHILLERS IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA ESTERNA



In alternativa alla soluzione di progetto, inizialmente è stato anche valutato l'utilizzo di una soluzione impiantistica con chiller condensati ad acqua (WCC), utilizzando i principi del raffreddamento evaporativo.

La soluzione condensata ad aria con ACC, implementata nel progetto, ha tuttavia i seguenti vantaggi rispetto alla soluzione condensata ad acqua con WCC:

- Riduzione dell'utilizzo di acqua
- Risparmio energetico in regime di freecooling
- Minori ingombri e spazi di installazione
- Semplicità di manutenzione sul lungo periodo.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

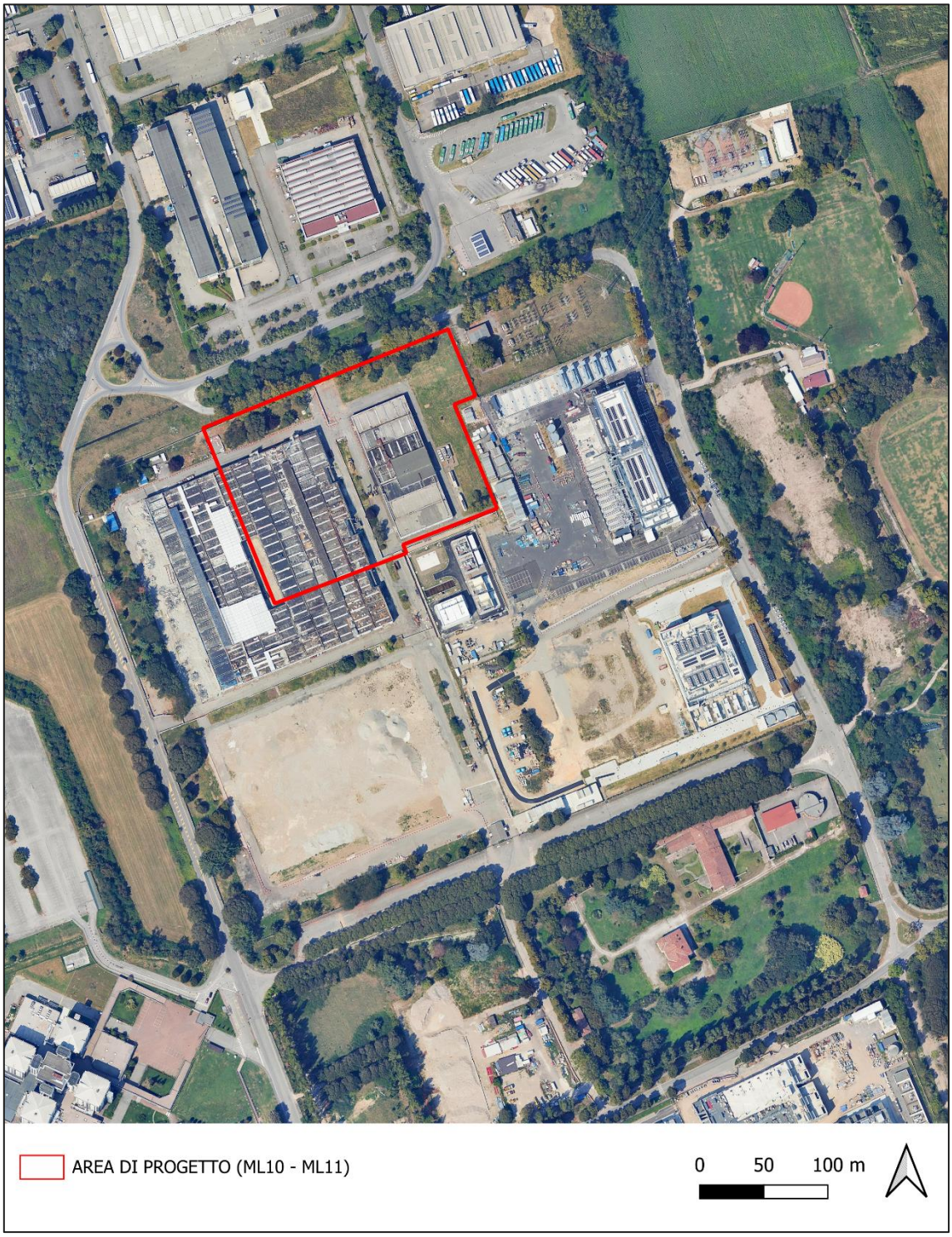
Nei successivi paragrafi è riportata una descrizione del Data Center, a partire dal suo inquadramento nell'area di progetto, alla fase di cantiere e quella operativa e di dismissione.

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di progetto è ubicata nella parte ovest del Comune di Settimo Milanese, all'interno della zona industriale denominata "Il Castelletto", un ambito produttivo dismesso, precedentemente occupato dalla società Italtel, identificato nel Catasto Terreni del Comune di Settimo Milanese, dai mappali 7, 55 e 56, al foglio 15. La preesistenza all'interno dell'area di progetto consisteva in due fabbricati, denominati rispettivamente B2 e BT: ad oggi l'edificio B2 è stato demolito (nel 2023) e, nell'ambito dell'appalto per le attività edilizie per la dismissione del Sito (SCIA n.366 del 04/01/2023) è stata eseguita la rimozione dei MCA/FAV presenti nell'area, mediante rimozione e smaltimento dei MCA e FAV da un'impresa debitamente iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali. L'edificio minore BT, la cui demolizione è prevista successivamente al termine della sua locazione, risulta ancora presente al momento di questo studio; le operazioni previste per la rimozione di MCA/FAV, strip out e demolizione saranno oggetto di autorizzazione separata.

Nel 2023, l'area di progetto è stata inclusa nel Piano Attuativo "Castelletto Uno". L'area d'intervento copre un'estensione di circa 5 ha che, a seguito di un aggiornamento catastale effettuato a luglio 2025, ricade nella particella 55 del foglio 15.

FIGURA 3-1: AREA DI PROGETTO (DATATA 2023), CON ANCORA VISIBILI GLI EDIFICI B2 (OVEST – OGGI DEMOLITO) E BT (EST)

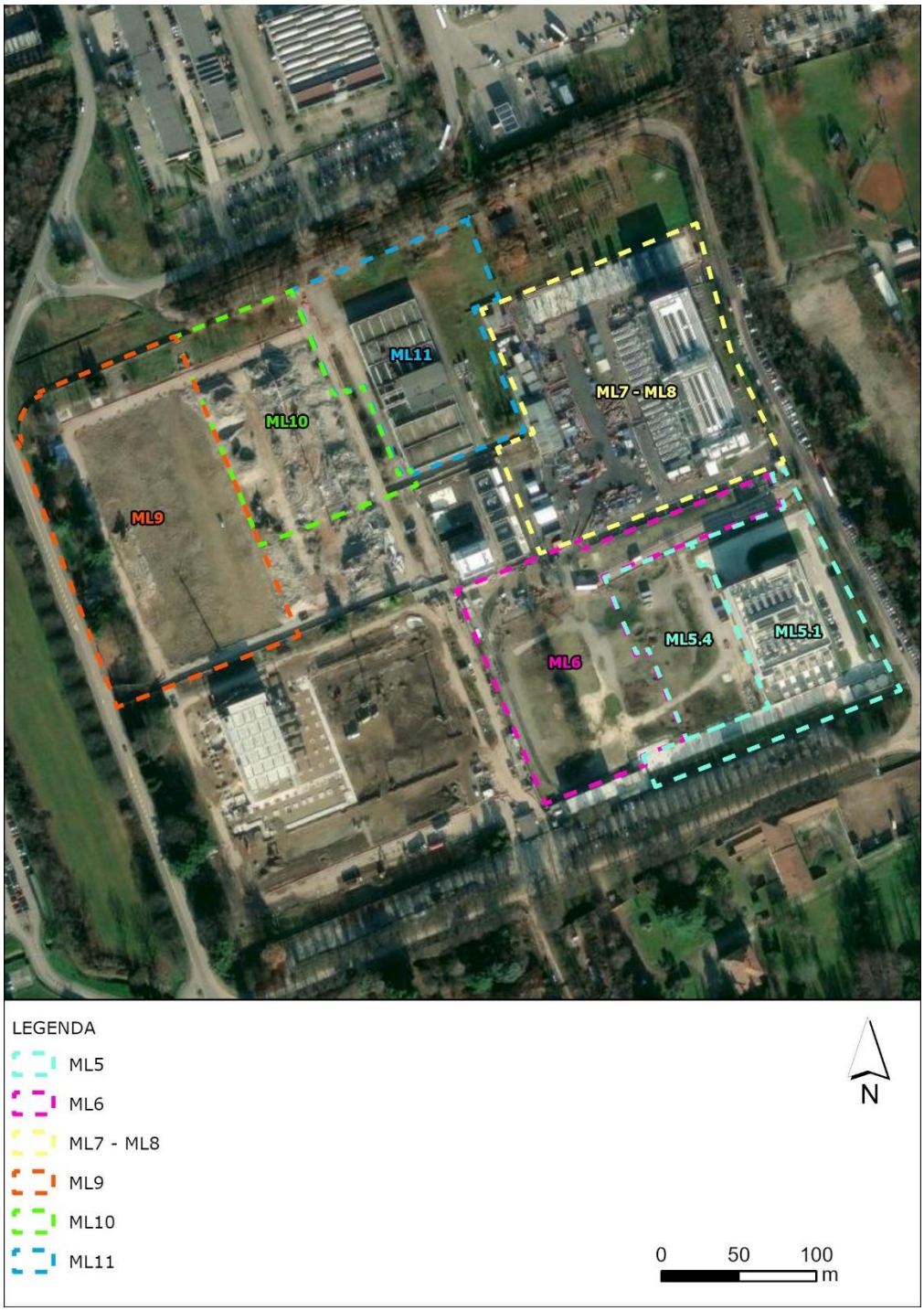


Il lotto in oggetto è incluso nel comparto 7B del Piano Attuativo "Castelletto Uno", il quale propone il completamento e potenziamento nell'insediamento di funzioni particolarmente qualificate da un punto di vista tecnologico quali sono i soggetti internazionali che si sono già insediati o che desiderano insediarsi. Esprime quindi la volontà, anche al fine di rafforzare la struttura economica e produttiva della zona, di consolidare la creazione di un polo tecnologico

capace di sfruttare la posizione strategica dell'ambito in termini di prossimità alla funzione economica di maggiore rilevanza per il territorio comunale.

Il Piano insiste su un'area prettamente pianeggiante e rettangolare, delimitata a nord dalla via privata Marisa Bellisario, ad ovest da via Monzoro, a sud dall'area occupata dal lotto di proprietà di Vantage DC e ad est dal lotto di proprietà di Equinix Hyperscale 2 (ML7) S.r.l. Il Piano Attuativo prevede una particolare attenzione alle alberature, riservando un'ampia fascia di rispetto a verde di riqualificazione.

FIGURA 3-2: AREA DI PROGETTO CON EVIDENZIATI I DATACENTER LIMITROFI



Le aree direttamente limitrofe all'impianto sono caratterizzate a nord dal prosieguo del contesto produttivo, mentre per il resto sono prevalentemente adibite ad uso agricolo. Parte delle aree agricole sono comprese all'interno del Parco Agricolo Sud Milano, che si estende, meno che a nord, intorno all'area del Piano Attuativo. Circa 300 m ad est è presente un centro sportivo, mentre 300 m a sud-est Villa Litta Modignani, corredata dai relativi spazi verdi, costituisce l'unico elemento di interesse storico nell'intorno.

3.1.1 MASTERPLAN

ll Masterplan dell'unità di intervento D, nella quale ricade l'area di progetto ML10 e ML11, si propone come naturale esito di una riconfigurazione del Piano Attuativo volto a ridurre al minimo l'impatto delle nuove costruzioni sull'ambiente circostante.

Comprende diversi edifici con funzione di Data Center, inclusi ML10 e ML11, orientati parallelamente all'asse di via Monzoro ad Ovest, a est del Data Center ML9. La maggior parte della superficie degli edifici è destinata ad ospitare le infrastrutture informatiche, sviluppata su 4 piani fuori terra per un'altezza massima complessiva di circa 29 m. Gli edifici sono inoltre dotati di un volume più basso dedicato agli uffici, sviluppato su 5 piani fuori terra per un'altezza massima di circa 20 m e con la facciata principale orientata a Nord.

Ogni Data Center gode di un accesso indipendente e sarà separato dagli altri con una recinzione dedicata. Ognuno avrà una distribuzione dei parcheggi ottimizzata, con un'area di parcheggio principale in adiacenza all'ingresso su via Marisa Bellisario, e i rimanenti distribuiti all'interno dei lotti.

Ogni unità Data Center include un edificio generatori dedicato che si sviluppa su 4 piani fuori terra con un'altezza massima di circa 23 metri.

Infine, la maggior parte degli impianti è stata collocata al suolo, generalmente in posizioni poco visibili dall'esterno del lotto, rendendo non necessario l'uso di ulteriori schermature.

In Tabella 3-1 sono riportati alcuni parametri del Progetto che, nella sua versione esecutiva, sarà conforme ai requisiti urbanistici stabiliti dal Piano Attuativo.

3.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'area di progetto prevede due ingressi al sito, entrambi a nord del lotto, lungo la strada privata Marisa Bellisario per la quale è previsto un prolungamento: nel tratto centrale del perimetro nord si collocano gli ingressi principali, carrabile e pedonale, mentre alle estremità nord-est e nord-ovest sono stati posizionati due ingressi secondari per grandi veicoli e mezzi di emergenza.

Il progetto sarà costituito da due Data Center speculari, ML10 ed ML11, ciascuno dei quali comprenderà le seguenti aree funzionali, tutte interconnesse e direttamente comunicanti fra loro:

- Area Amministrativa, distribuita su cinque piani fuori terra.
- Area di carico al piano terra.
- Area Server, distribuita su quattro piani fuori terra.
- Aree Tecniche (gruppi elettrogeni con i relativi serbatoi di carburante collocati in un edificio dedicato, locali tecnici elettrici, locale tecnico pompe, impianti di ventilazione). Tra le aree

tecniche rientrano anche un'area destinata ad accogliere un impianto di recupero calore, attualmente in fase di sviluppo e progettazione, e una sottostazione elettrica HT.

- Strade, Parcheggi e Aree Verdi.

FIGURA 3-3: MASTERPLAN DELL'AREA DI PROGETTO

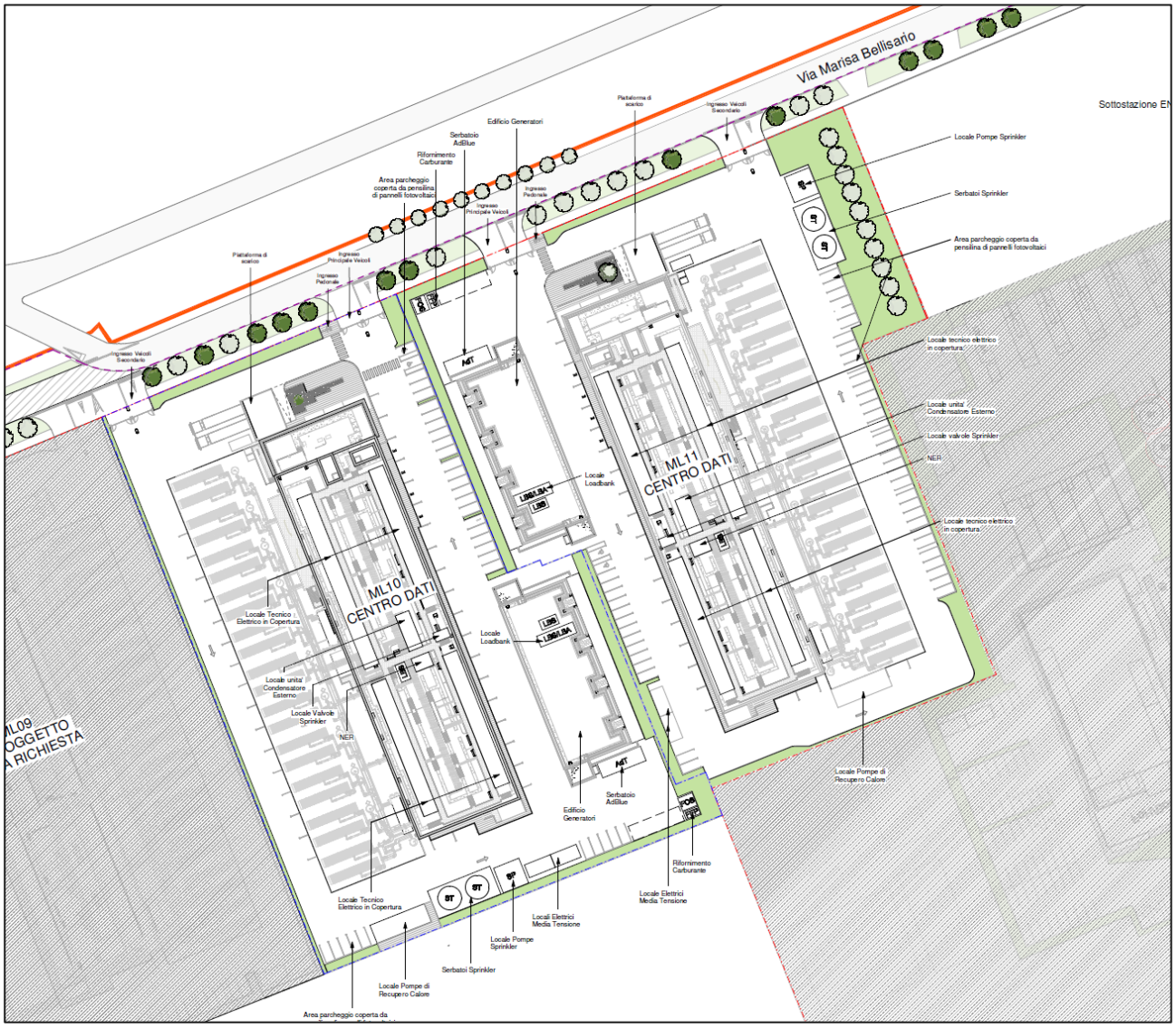


TABELLA 3-1: PARAMETRI URBANISTICI DI PROGETTO

	Superficie fondiaria [m²]	SLP [m²]	SLP massima comparto D [m²]
ML10	*n.a.*	10.102	*n.a.*
ML11	*n.a.*	10.102	*n.a.*
Tot.	**29.945**	**20.204**	**30.305**

All'interno dell'area si collocano i due edifici principali di ciascun Data Center, posti lungo l'asse Nord-Sud e paralleli a Via Monzoro: l'edificio destinato ad ospitare i generatori e l'edificio propriamente adibito a Data Center (edifici Data Center).

Entrambi gli edifici Data Center di ML10 e ML11 si compongono ciascuno di due macroaree: l'area più grande, dedicata alle sale server, e la porzione frontale dell'edificio contenente gli uffici. Queste due aree sono separate da una zona d'interfaccia nella quale sono collocati i vani di collegamento verticale: due montacarichi, un ascensore e la scala principale interna.

La porzione dedicata agli uffici si compone di 5 piani con interpiano di circa 3,5 m per tutti i piani escluso il piano terra che risulta invece avere un interpiano di 5,3 metri. L'area uffici è servita da un sistema di ventilazione e condizionamento meccanico, nonché illuminazione artificiale a LED per garantire un adeguato comfort per le funzioni che qui si svolgeranno.

Al piano terra sono collocate le funzioni logistiche dei Data Center: un'ampia area infatti è stata dedicata al carico/scarico merci e stoccaggio di materiale. Per facilitare le operazioni logistiche, all'esterno è stata predisposta una pensilina a coprire la piattaforma di carico/scarico leggermente soprelevata rispetto al livello esterno (di 1 m) per agevolare le operazioni di scarico e carico dai mezzi articolati. La restante parte del piano terra è invece dedicata all'accoglienza di clienti ed ospiti. Ai piani superiori si trovano ampi spazi che ospitano uffici e depositi.

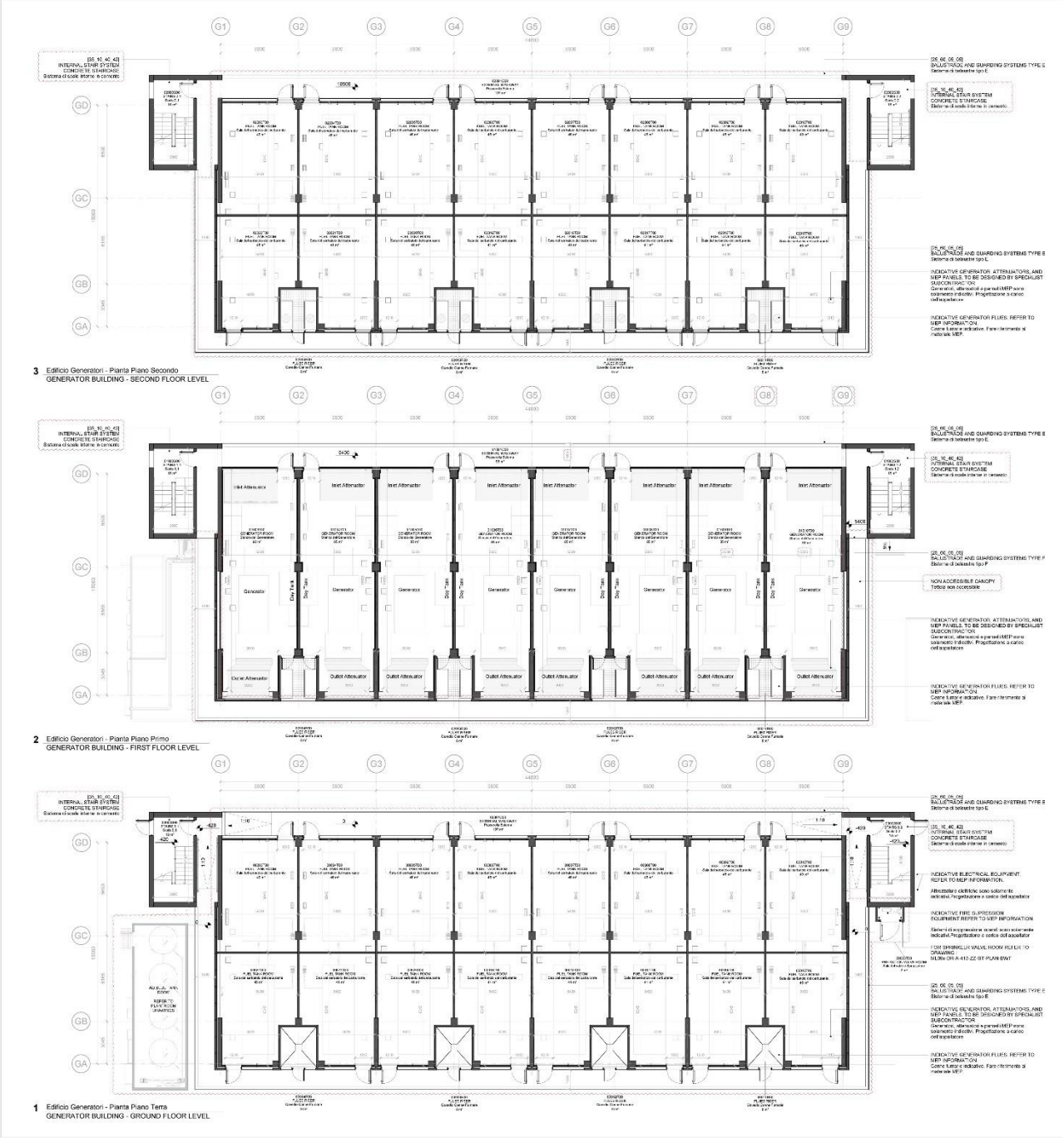
L'area server è invece articolata in 4 piani fuori terra tutti con altezza interpiano di 5,3 metri. Su ogni piano del Data Center si trovano due aree server con in mezzo il locale di raffreddamento (Cool Spine) costituito da una parete di ventilatori e di batterie di raffrescamento, deputate al raffreddamento dell'intero piano. Su ogni piano si trovano inoltre i locali dei trasformatori e quadri elettici che provvedono a mantenere in funzione l'intero edificio. Per ogni area server è stato inoltre predisposto un locale batterie in grado di mantenere la continuità elettrica per i server.

Sulla copertura del Data Center è inoltre posizionato un carico fittizio (load bank) utilizzato saltuariamente per effettuare test manutentivi periodici sugli UPS e le relative batterie al litio precedentemente citate.

Data la particolare funzione degli edifici, gli impianti ausiliari risultano essere numerosi e sono stati collocati principalmente a livello stradale.

Ciascuno degli edifici destinati ad ospitare i generatori elettrici si sviluppa su quattro piani fuori terra con altezza interpiano di circa 5,4 metri. Le quattro torrette per l'emissione di fumi possono ospitare ciascuna 4 camini. Complessivamente sono dunque presenti 16 generatori per ogni Data Center (ML10 e ML11), ciascuno con uno scarico in atmosfera. Ogni gruppo è provvisto di due serbatoi di gasolio ubicati all'interno dell'edificio.

FIGURA 3-4: PIANTE DELL'EDIFICIO GENERATORI



A ovest di ML10 e ad est di ML11, si colloca invece l'area destinata agli impianti di condizionamento, raffreddati ad aria. I locali tecnici contenenti i quadri elettrici al servizio dell'impianto di condizionamento sono invece posizionati sulla copertura dell'edificio.

Lungo il margine sud si trovano infine gli impianti antincendio (serbatoi d'acqua e locale tecnico per pompe).

Accanto all'area uffici si trova un'ulteriore locale tecnico a servizio dell'edificio ed un'area rifiuti dedicata, protetta da una pensilina.

Sul tetto di ciascun edificio principale sono posizionati ulteriori locali tecnici containerizzati contenenti trasformatori, UPS e relative batterie al litio e quadri elettici che provvedono a mantenere in funzione l'intero edificio; in copertura sono inoltre collocati due locali tecnici che ospitano rispettivamente condensatori per le unità di raffreddamento interno e quadri per la connettività delle apparecchiature, oltre che un'unità di ventilazione a servizio degli uffici.

Sulle coperture degli edifici dei generatori e del centro dati sono collocati pannelli fotovoltaici; ulteriori pannelli fotovoltaici sono inoltre collocati su due pensiline dei parcheggi ubicati lungo i confini est e sud.

3.2.1 PROSPETTI

Uffici

Il linguaggio architettonico utilizzato per i Data Center ML10 ed ML11 è stato pensato ed articolato in maniera da essere interconnesso con quello già utilizzato dal Data Center ML7, attualmente in fase di completamento, nell'unità d'intervento B. L'utilizzo dei materiali e delle finestrature rispecchia in modo piuttosto funzionale le necessità degli spazi interni serviti.

Nella parte dedicata agli uffici, che occupa il prospetto principale, l'espressione architettonica si articola grazie all'utilizzo di diversi materiali. Una vasta porzione del prospetto è stata pensata utilizzando una facciata continua in cui le superfici vetrate particolarmente estese consentono la penetrazione all'interno di un'elevata quantità di luce naturale. Le vetrature saranno opportunamente selezionate per garantire il massimo comfort nelle aree dedicate agli uffici riducendo il rischio di abbagliamento e di surriscaldamento.

Per la restante parte del prospetto è stata utilizzata una facciata ventilata con pannelli in fibrocemento di colore chiaro in corrispondenza di tutti quegli ambienti interni che non necessitano di luce naturale, come servizi igienici e depositi di materiale. Una pensilina rossa riquadra l'entrata principale dell'edificio, segnalando ai visitatori il percorso naturale.

La zona di carico e scarico merci è posizionata lungo la facciata principale ed ha richiesto l'integrazione di una schermatura, realizzata tramite un sistema di lamelle e di una pensilina per riparare l'area dagli agenti atmosferici.

Data Center

Esclusa la facciata principale, gli altri prospetti dell'edificio coincidono invece con l'area di stoccaggio dei server.

Per questo motivo l'articolazione della facciata su tali fronti è minore rispetto a quella presente sul fronte uffici. In questo caso è stata utilizzata una facciata con pannelli isolanti con finitura metallica che richiama il sistema utilizzato nel Centro Dati ML7, attualmente in fase di completamento. Ad interrompere l'uniformità di questi prospetti è l'utilizzo di sistemi di griglie per la ventilazione in corrispondenza dei locali tecnici. Anche in questo caso il linguaggio architettonico del prospetto si è adattato alle esigenze funzionali degli spazi serviti, utilizzando però le griglie per la ventilazione anche per dare dinamicità ai fronti, in particolare a quello che corre parallelo a via Monzoro.

Edificio Generatori

Gli impianti ausiliari di continuità di ciascun Data Center verranno installati in due edifici, uno relativo a ML10 e uno a ML11, ubicati entrambi tra i due edifici principali, lungo l'asse nord-sud.

Il linguaggio architettonico degli edifici dialogherà con quello dei Data Center in quanto i pannelli di facciata utilizzati saranno i medesimi. L'orientamento di questi ultimi sarà tuttavia verticale per meglio dialogare con le proporzioni dell'edificio inferiori a quelle del Data Center. Le griglie di areazione, così come il rivestimento delle due scale esterne, seguiranno la logica dell'edificio principale, garantendo una continuità architettonica all'interno del lotto.

3.2.2 PARTICOLARI TECNICI

La scelta dei materiali per il Data Center è dipesa da diversi fattori: scopi funzionali, disponibilità di risorse e condizioni al contorno. Come già espresso, obiettivo della progettazione è stato dare un linguaggio ed un'espressione articolata ad una funzione come quella dello stoccaggio di dati che risulta invece essere monotona e priva di dinamicità. Altro parametro fondamentale nella scelta dei materiali è stata la stretta correlazione con il vicino Data Center ML7 di recente costruzione.

La facciata continua si caratterizza per avere serramenti in alluminio verniciato di colore chiaro, scandita da lamelle verticali doppie anch'esse di colore chiaro. I pannelli in fibrocemento ecologico a superficie striata o liscia ricoprono invece la parte di facciata opaca. Un elemento distintivo della facciata principale è rappresentato dalla pensilina rivestita, internamente ed esternamente, in pannelli in fibrocemento ecologico liscio di colore rosso che richiama il marchio della società proprietaria del Data Center. La restante parte della facciata del Data Center, così come mostrato nei paragrafi precedenti, è stata pensata con un rivestimento a pannelli compositi isolanti di colore grigio scuro.

3.2.3 CARATTERIZZAZIONE DEL VERDE

Il lotto di terreno prevede una destinazione industriale dagli anni Sessanta del Novecento e risulta attualmente parzialmente dismesso, per cui non presenta particolari elementi vegetazionali. Le aree verdi si sviluppano prevalentemente sul perimetro e in minima parte lungo la viabilità interna all'area ed hanno funzione ornamentale.

In fase di progettazione si è cercato di preservare il maggior numero possibile di alberi esistenti, ma a causa di esigenze progettuali ciò non è stato possibile e si è resa necessaria la loro rimozione. Per questo motivo si prevede di rimuovere 13 alberi all'interno dell'area di ML10, 11 all'interno di quella di ML11, e 7 a nord lungo Via Maria Bellisario.

Tuttavia, il progetto prevede di ripiantare gli alberi abbattuti all'interno dell'intero comparto con alberi locali di vario tipo e dimensione. Per ulteriori dettagli su questo tema si rimanda al documento "ML10-11-Tavola del Verde".

Come concordato con il Comune di Settimo Milanese in sede di approfondimento del progetto del verde relativo all'adiacente sito di ML09, e richiesto dalla Commissione per il Paesaggio, per ciascuno degli alberi abbattuti è previsto un indennizzo basato sui seguenti criteri:

- alberi di prima grandezza - 3 alberi per ogni albero abbattuto
- alberi di seconda grandezza - 2 alberi per ogni albero abbattuto
- alberi di terza grandezza - 1 albero per ogni albero abbattuto

- alberi di quarta grandezza - 1 albero per ogni albero abbattuto.

Le tabelle seguenti mostrano il numero di alberi necessari per ogni albero abbattuto, relativamente a ciascun Data Center. In Figura 3-5 sono riportate le essenze arboree proposte, mentre in Figura 3-6 è riportato un estratto dell'elaborato grafico "ML10-11-Strategia del verde.

TABELLA 3-2: ESEMPLARI ARBOREI RIMOSSI E RELATIVE COMPENSAZIONI PER ML10

# ALBERO	NOME	ALTEZZA	DIAMETRO CHIOMA	RICHIESTO PER AZIONE	STATO DI SALUTE	ALBERI RICHIESTI PER COMPENSAZIONE
299	*Betulla alba*	7 m	6 m	B	DISCRETO	3
300	*Betulla alba*	8 m	6 m		SUFFICIENTE	3
301	*Betulla alba*	8 m	6 m	C	DISCRETO	3
302	*Acer platanoides atropurpurea*	7 m	6 m	B	DISCRETO	3
315	*Quercus robur*	13 m	7 m		DISCRETO	3
316	*Acer platanoides*	9 m	6 m	B	DISCRETO	3
317	*Acer platanoides atropurpurea*	10 m	6 m	B	DISCRETO	3
318	*Quercus robur*	20M	10 m	B	DISCRETO	3
319	*Quercus robur*	20 m	10 m		DISCRETO	3
320	*Quercus robur*	11 m	5 m		DISCRETO	3
322	*Gleditsia triacanthos*	17 m	6 m	C	SUFFICIENTE	2
323	*Gleditsia triacanthos*	17 m	5 m	B	DISCRETO	2
324	*Gleditsia triacanthos*	17 m	7 m	C	SUFFICIENTE	2
TOTALE RICHIESTO						**36**
ALBERI ABBATTUTI AL DI FUORI DEL CONFINE DI ML10						
293	*Platanus hybrida*	30 m	10 m	B	DISCRETO	3
288	*Platanus hybrida*	22 m	5 m	B	DISCRETO	3
287	*Platanus hybrida*	22 m	4,8 m	B	SUFFICIENTE	3
286	*Platanus hybrida*	22 m	4,5 m	C	DISCRETO	3

# ALBERO	NOME	ALTEZZA	DIAMETRO CHIOMA	RICHIESTO PER AZIONE	STATO DI SALUTE	ALBERI RICHIESTI PER COMPENSAZIONE
TOTALE RICHIESTO						**12**
Totale alberi richiesti per compensazione						**48**
Totale nuovi alberi previsti all'interno dell'area di progetto						**1**
Totale alberi da compensare rimanenti						**47**

TABELLA 3-3: ESEMPLARI ARBOREI RIMOSSI E RELATIVE COMPENSAZIONI PER ML11

# ALBERO	NOME	ALTEZZA	DIAMETRO CHIOMA	RICHIESTO PER AZIONE	SALUTE	ALBERI RICHIESTI PER COMPENSAZIONE
303	*Metasequoia glyptostroboides*	13 m	6 m	B	DISCRETO	3
304	*Metasequoia glyptostroboides*	14 m	6 m	B	DISCRETO	3
305	*Metasequoia glyptostroboides*	13 m	6 m	C	DISCRETO	3
306	*Metasequoia glyptostroboides*	16 m	6 m	B	DISCRETO	3
307	*Aesculus hippocastanum*	10 m	6 m	B	DISCRETO	2
308	*Aesculus hippocastanum*	10 m	6 m	B	DISCRETO	2
309	*Aesculus hippocastanum*	10 m	6 m	B	DISCRETO	2
310	*Acer platanodes*	9 m	7 m	B	DISCRETO	3
311	*Aesculus hippocastanum*	10 m	6 m	CB	DISCRETO	2
312	*Aesculus hippocastanum*	10 m	6 m	B	DISCRETO	2
314	*Aesculus hippocastanum*	10 m	6 m	B	DISCRETO	2
TOTALE RICHIESTO						**27**
ALBERI ABBATTUTI AL DI FUORI DEL CONFINE DI ML11						
279	*Platanus hyrbida*	30 m	10 m	B	DISCRETO	3
282	*Platanus hyrbida*	30 m	10 m	B	DISCRETO	3

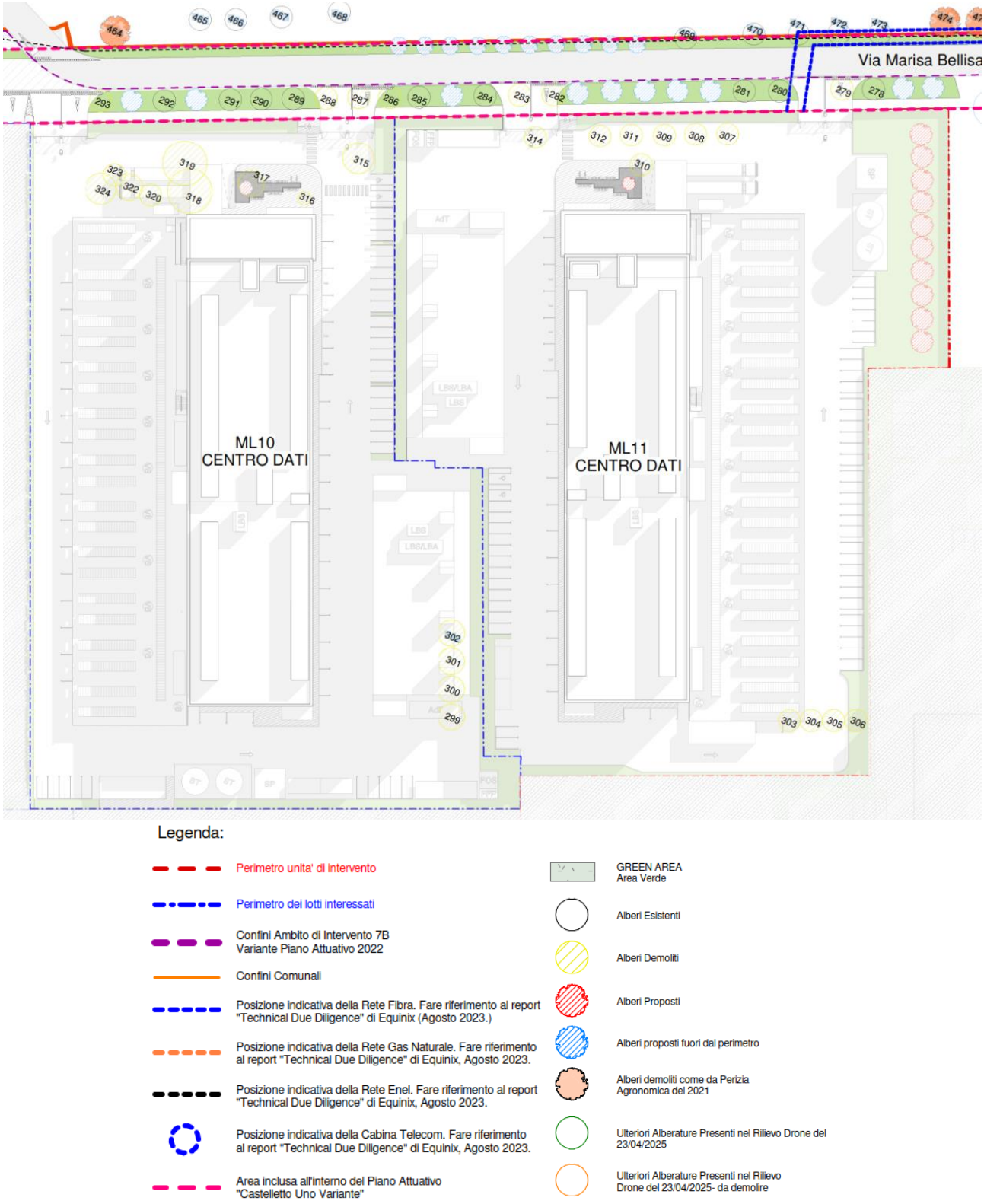
# ALBERO	NOME	ALTEZZA	DIAMETRO CHIOMA	RICHIESTO PER AZIONE	SALUTE	ALBERI RICHIESTI PER COMPENSAZIONE
283	*Platanus hyrbida*	30 m	6,5 m	C	DISCRETO	3
TOTALE RICHIESTO						**9**
Totale alberi richiesti per compensazione						**36**
Totale nuovi alberi previsti all'interno dell'area di progetto						**11**
Totale alberi da compensare rimanenti						**25**

FIGURA 3-5: ESSENZE ARBOREE PROPOSTE

Caratteristiche delle essenze arboree proposte

Simbolo	Nome in latino	Dimensioni	Colore	
	Acer Platanoides	Albero di Prima Grandezza Altezza: 25/30m Diametro chioma: 10/15m	Foglia verde, giallo arancione in autunno. Fiore Giallo	
	Prunus Avium	Albero di Seconda Grandezza Altezza: 15/32m Diametro chioma: 8/10m	Foglia gialla, rosso-arancione, scarlatto o rosa in autunno. Fiore bianco	
	Carpinus Betulus	Albero di Seconda Grandezza Altezza: 15/18m Diametro chioma: 8/12m	Foglia verde, rossa in autunno. Frutto marrone	
	Pyrus Calleryana Chanticler	Albero di Quarta Grandezza Altezza: 5/10m Diametro chioma: 4/8m	Foglia verde, gialla in autunno. Fiore bianco	
	Quercus Suber	Albero di Seconda Grandezza Altezza: 6/20m Diametro chioma: 3/15m	Foglia verde, gialla. Frutto marrone	

FIGURA 3-6: SCHEMA DEGLI ALBERI DA RIMUOVERE E PIANTUMARE (ESTRATTO)



3.3 FASE DI CANTIERE

3.3.1 AREA DI CANTIERE

La planimetria dettagliata di inizializzazione del cantiere verrà stabilita nella fase esecutiva del progetto, poiché la disposizione delle aree dipenderà fortemente dall'evoluzione dei lavori nei cantieri limitrofi. Sarà pertanto necessario un costante monitoraggio dell'evoluzione dell'area stessa e delle attività in corso, così come un aggiornamento della distribuzione delle zone operative in funzione dello sviluppo del contesto circostante.

In via preliminare è tuttavia possibile stabilire gli elementi che andranno a costituire l'area di cantiere, nonché le prescrizioni minime che verranno attuate in fase di cantierizzazione.

3.3.1.1 DELIMITAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Per garantire un'organizzazione efficiente e sicura, il cantiere sarà suddiviso in zone a basso e alto rischio, con adeguate misure di sicurezza per limitare l'accesso non autorizzato e garantire la protezione di lavoratori e visitatori:

Aree a Basso Rischio

- Zone di uffici e aree amministrative: comprendono spazi dedicati alla gestione del cantiere, agli incontri tecnici e alle attività di coordinamento
- Parcheggi per il personale e visitatori: situati in aree lontane dalle zone operative per evitare interferenze con i mezzi pesanti.
- Aree welfare a disposizione dell'appaltatore generale e delle varie imprese esecutrici.

Aree ad Alto Rischio

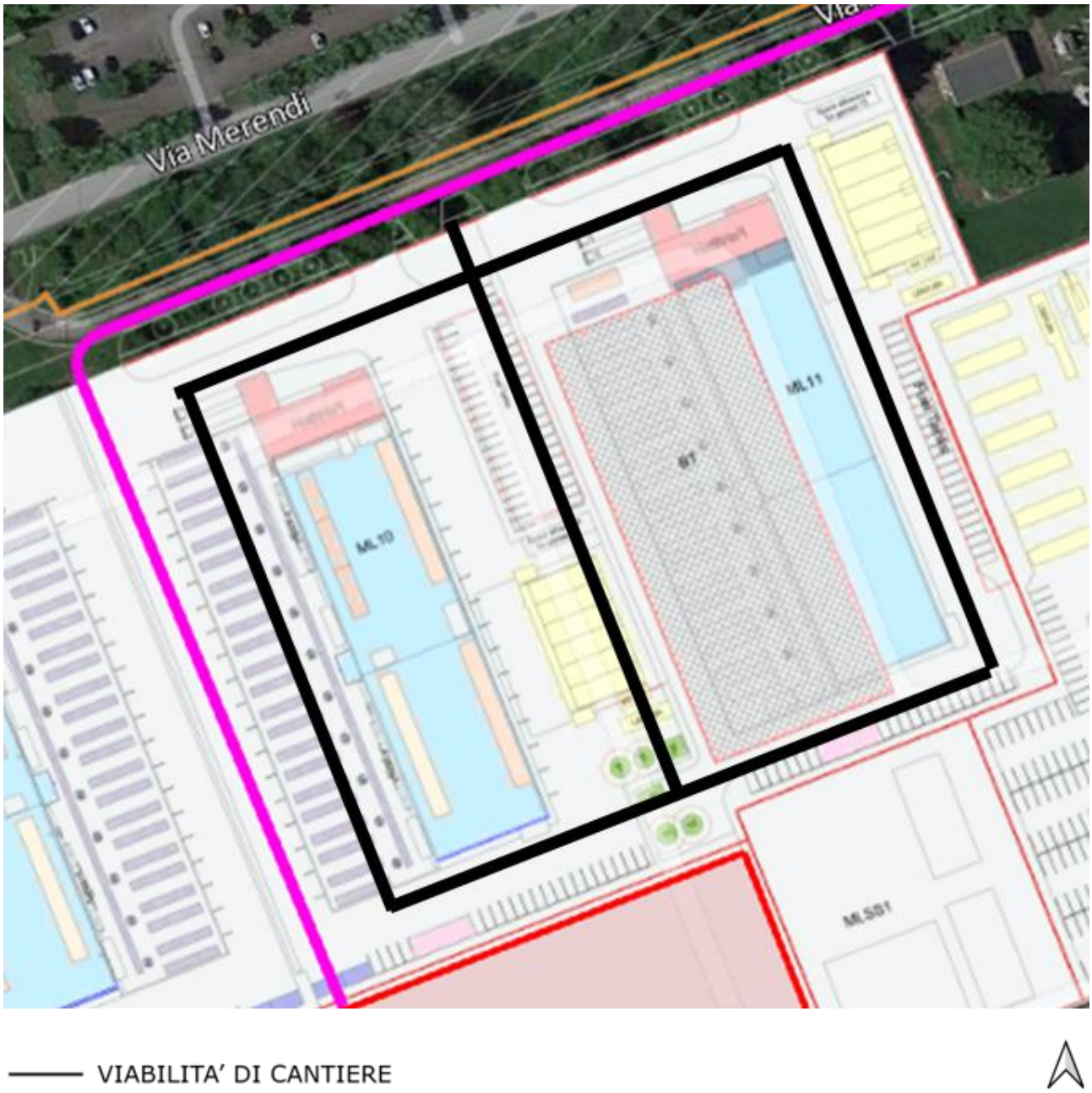
- Zone di scavo e movimento terra: includono quelle interessate da tutte le operazioni di preparazione del terreno, predisposizione al sistema di fondazioni e sottoservizi.
- Aree di montaggio delle strutture in elevazione: comprendono operazioni di assemblaggio e sollevamento.
- Deposito di materiali potenzialmente pericolosi: aree dedicate a sostanze chimiche, combustibili e altri materiali che richiedono condizioni di stoccaggio speciali.
- In generale, tutti quegli spazi in cui devono essere svolte le attività principali di cantiere atte alla realizzazione dei Data Center.

Le aree saranno opportunamente separate e delimitate tramite reti metalliche e segnaletica specifica, per impedire l'accesso non autorizzato e ridurre i rischi per la sicurezza. Sia all'ingresso delle aree a basso rischio, sia all'ingresso dell'alto rischio, verrà predisposto un tornello di sicurezza con lettore badge automatico.

3.3.1.2 VIABILITÀ INTERNA

Una corretta gestione della viabilità interna è essenziale per garantire la sicurezza e l'efficienza del cantiere. Come è possibile notare dal masterplan riportato in Figura 3-3, i due edifici saranno serviti da una viabilità interna ad anello che permetterà ai mezzi di cantiere di raggiungere tutte le aree e, imponendo un senso unico di marcia, di operare in sicurezza: questa scelta infatti permette di evitare di incorrere in tutti quei pericoli derivanti dall'incrocio in senso contrario di due o più mezzi (Figura 3-7).

FIGURA 3-7: SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE



Di seguito sono elencati i principali elementi che andranno a costituire il sistema della viabilità interna del cantiere, seguiti dalle principali caratteristiche.

Strade Carrabili

Costituiranno i percorsi dedicati ai mezzi pesanti, separati dai percorsi pedonali per evitare interferenze e incidenti, e saranno caratterizzati da:

- Segnaletica chiara e visibile per regolamentare i flussi di traffico.
- Velocità massima consentita (<=10 km/h) per ridurre il rischio di incidenti.

Percorsi pedonali

- Saranno tracciati con vernici specifiche e muniti di barriere mobili per delimitare chiaramente le aree pedonali.
- Gli attraversamenti saranno protetti e segnalati nelle zone ad alto traffico veicolare.

Ingressi e uscite

Saranno provvisti di:

- tornelli e sistemi di badge per monitorare l'accesso del personale
- sistemi di acceso separati per personale operativo e visitatori, al fine di evitare interferenze con le attività di cantiere.
- Aree di attesa per trasportatori e fornitori: per evitare soste improprie nei pressi delle zone operative.

Parcheggi e Accessi

I parcheggi auto:

- Saranno localizzati in aree a basso rischio, distanti dalle zone operative.
- Verranno realizzati con materiali drenanti per il suolo, per ridurre l'impermeabilizzazione e migliorare la gestione delle acque meteoriche.
- Saranno dotati di impianti di illuminazione e videosorveglianza, per garantire la sicurezza del personale.

Le aree di sosta per mezzi pesanti:

- Saranno ubicate nelle vicinanze delle zone di carico/scarico, per ottimizzare la logistica.
- Saranno utilizzate anche per la regolamentazione degli accessi, per evitare congestioni.
- Saranno costituite da pavimentazione adeguata, per prevenire cedimenti del suolo.

Strutture di Supporto

Le baracche di cantiere saranno dotate di:

- armadietti personali e docce per il personale operativo.
- Mensa con adeguati standard igienici e spazi di ristoro.
- Uffici di cantiere per la gestione amministrativa.
- Pronto soccorso con dotazione di emergenza, inclusi defibrillatori.
- Servizi igienici separati per operai e tecnici.

Sicurezza e Segnaletica

Saranno implementate le seguenti misure:

- Cartellonistica chiara per DPI, vie di fuga, emergenze e divieti.
- Verrà applicato un piano di emergenza con aree di raccolta sicure e formazione del personale.
- Verrà eseguito il monitoraggio ambientale per controllo di polveri, rumori e vibrazioni.
- verranno installati sistemi di videosorveglianza per garantire la sicurezza.

Gestione Materiali e Logistica

Aree di stoccaggio:

- Saranno definite per materiali edili, cavi elettrici e componenti sensibili.
- Saranno separate per materiali pericolosi e non.
- Saranno dotate di coperture protettive per i materiali sensibili alle intemperie.

Zone di carico/scarico:

- Saranno gestite con l'ausilio di procedure di sicurezza per il sollevamento e movimentazione.
- Saranno dotate di piattaforme stabilizzate, per evitare cedimenti.
- Verranno gestite tramite logistica ottimizzata, per ridurre i tempi di fermo.

Percorsi di trasporto materiali:

- Verranno definiti anche secondo un criterio di minimizzazione delle interferenze con altre attività.
- Ogni movimentazione verrà pianificata, per ridurre l'inquinamento acustico.

In sintesi, l'inizializzazione del cantiere sarà condotta seguendo rigorosi criteri di sicurezza e sostenibilità; le misure adottate garantiranno un ridotto impatto ambientale, protezione del personale e ottimizzazione delle attività costruttive.

A causa della presenza di tre cantieri limitrofi (ML9, ML5-6, ML7-8), la disposizione delle aree sarà soggetta a variazioni nel tempo, rendendo necessaria una costante verifica e aggiornamento della configurazione del cantiere. Il monitoraggio continuo e la gestione adattiva dello stesso permetteranno di rispondere prontamente a eventuali criticità attuando quanto prima i cambiamenti necessari al fine di gestire al meglio il cantiere con il susseguirsi delle varie fasi lavorative, e riducendo gli effetti negativi sull'ambiente.

3.3.1.3 AREE DI STOCCAGGIO TEMPORANEO MATERIALI

Le aree di stoccaggio temporaneo dei materiali in cantiere verranno organizzate in modo da garantire sicurezza, accessibilità ed efficienza logistica, minimizzando al contempo l'impatto ambientale. Di seguito sono descritti i principali criteri secondo i quali le stesse saranno organizzate e gestite:

Localizzazione ottimizzata

La posizione delle aree di stoccaggio è fondamentale per ottimizzare le operazioni di cantiere e ridurre i rischi. I criteri principali che verranno adottati sono:

- Posizionamento in aree in cui non sono previste molte attività nel tempo: verranno collocate lontano dalle aree di scavo, dalle zone di movimentazione di macchinari pesanti e dalle vie di fuga per evitare interferenze con le attività operative.
- Accessibilità e vicinanza alle zone operative: saranno posizionate abbastanza vicine ai punti di utilizzo per ridurre il trasporto interno e migliorare l'efficienza logistica, ma senza intralciare la viabilità interna.
- Lontananza da aree sensibili: non verranno posizionate in prossimità di corsi d'acqua, terreni vulnerabili, aree protette o di pregio naturalistico, per prevenire possibili contaminazioni del suolo o dell'ambiente circostante.

- Flessibilità e adattabilità: sarà possibile modificare la disposizione delle aree di stoccaggio in base all'avanzamento del cantiere e alle necessità operative.

Separazione e classificazione dei materiali

Un'organizzazione efficace delle aree di stoccaggio prevede la separazione dei materiali in base alla loro tipologia e pericolosità:

- Materiali pericolosi e non pericolosi: i materiali considerati pericolosi (ad esempio, solventi, vernici, prodotti chimici) verranno isolati dalle altre forniture e conservati secondo le normative di sicurezza.
- Materiali infiammabili: verranno posizionati in aree dedicate con ventilazione adeguata, lontane da fonti di calore o fiamme libere, e dotate di dispositivi di spegnimento incendi.
- Materiali sensibili all'umidità: cemento, cartongesso, materiali isolanti e simili, devono essere protetti da coperture impermeabili o stoccati in container chiusi.
- Lo stoccaggio verrà effettuato su bancali, per evitare il contatto con il suolo e proteggere i materiali da umidità, fango e agenti contaminanti.

Protezione e sicurezza

La sicurezza nelle aree di stoccaggio è essenziale per prevenire incidenti e garantire il mantenimento della qualità dei materiali:

- Coperture e protezioni: verranno installate tettoie, teli o container per proteggere i materiali da pioggia, vento e sole.
- Sistemi di drenaggio per evitare accumuli d'acqua che potrebbero causare problemi di stabilità e inquinamento del suolo: le aree avranno pavimentazioni drenanti o impermeabili, con canalizzazioni per lo smaltimento delle acque meteoriche.
- Cartellonistica di sicurezza: l'area sarà segnalata con cartelli che indicheranno la tipologia di materiali stoccati, i dispositivi di protezione richiesti e i rischi presenti.

Gestione Ambientale

Una gestione attenta dell'impatto ambientale delle aree di stoccaggio è fondamentale per evitare contaminazioni e garantire il rispetto delle normative:

- Verrà realizzata una pavimentazione impermeabilizzata, per impedire la contaminazione del terreno in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose.
- Cassoni per il recupero degli scarti: verrà predisposto un sistema per raccogliere materiali di scarto e rifiuti edili, con una separazione tra rifiuti riciclabili e non.
- Sistemi di abbattimento delle polveri: nelle aree in cui si movimentano materiali polverosi (cemento, sabbia, ghiaia), verranno adottati sistemi di copertura o nebulizzazione d'acqua per ridurne la dispersione in aria.
- Riduzione dell'inquinamento acustico: l'organizzazione delle operazioni di movimentazione verrà eseguita con attenzione alla limitazione dell'impatto acustico, ad esempio evitando il sollevamento e il rilascio brusco di materiali.

Logistica e Ottimizzazione

Una gestione efficace della logistica consentirà di ridurre il rischio di sprechi, migliorare l'efficienza operativa e garantire la sicurezza dei lavoratori:

- Pianificazione della movimentazione: verranno definiti percorsi chiari per il trasporto interno, riducendo interferenze con altre attività di cantiere.
- Tracciamento e identificazione dei materiali: verranno utilizzate etichette e cataloghi dei materiali con sistemi digitali per facilitare il monitoraggio e l'inventario.
- Gestione delle scorte: verranno evitati accumuli eccessivi di materiali non necessari, ottimizzando gli ordini in base all'avanzamento dei lavori.
- I materiali non più utilizzabili verranno rapidamente smaltiti, per evitare ingombri e ridurre il rischio di incidenti.

3.3.2 DEMOLIZIONI

Per preparare l'area di progetto alla costruzione del Data Center, questa è stata interessata da una serie di attività relative all'edificio "Building 2" ex Italtel (nell'ambito dell'appalto per le attività edilizie per la dismissione del Sito, autorizzato con SCIA n.366 del 04/01/2023) e lo sarà relativamente all'edificio ad esso adiacente "British Telecom" successivamente al termine dell'attuale contratto di locazione a British Telecom:

- Rimozione MCA e FAV
- Strip out
- Demolizioni
- Opere di scavo

Al momento della stesura del presente elaborato (Agosto 2025) risultano autorizzate e completate, nell'ambito dell'appalto per le attività edilizie per la dismissione del Sito (SCIA n.366 del 04/01/2023), le attività relative all'edificio B2. L'inizio di quelle analoghe sull'edificio BT è previsto per fine 2027.

3.3.2.1 RIMOZIONE FAV E MCA E STRIP OUT

La prima fase è consistita nella rimozione di tutto l'amianto e tutte le fibre artificiali vetrose (FAV), per tutti i piani degli edifici, seguita dallo strip out dei seguenti materiali/elementi:

- Elementi eterogenei quali arredi, pareti mobili, controsoffitti, porte, scale e parapetti, facciate continue, materiali lignei, rifiuti misti, depositati negli edifici e nelle loro immediate vicinanze;
- Elementi degli impianti meccanici, termici ed elettrici che si trovino in corrispondenza delle medesime aree.
- Manufatti edilizi e di carpenteria la cui demolizione permetterebbe un'organizzazione più congrua delle operazioni ovvero la cui demolizione si ritiene necessaria per asportare i diversi manufatti MCA e/o FAV.

La sequenza generale delle operazioni è riportata di seguito.

- Messa in sicurezza area tramite:
  - Installazione parapetti su tutti i lati dell'edificio e lungo il cavedio interno;
  - Protezione di tutti i lucernari presenti con posizionamento assito di sicurezza;
  - Posizionamento torri scala per accedere in copertura;
  - Preparazione dei camminamenti sulla copertura;
  - Posa ponteggio / scala accesso per copertura vani tecnici;

  - Posa piani di carico
- Installazione apprestamenti per la rimozione di MCA/FAV:
  - Realizzazione di confinamento delle aree da bonificare;
  - Installazione di UDP e UDM;
  - Prova di tenuta e depressione ASL;
  - Rimozione delle FAV;
  - Rimozione degli MCA;
  - Pulizia finale delle aree confinate, compresa rimozione del primo telo di protezione;
  - Ispezione visiva ASL;
  - Restituzione in SEM, tramite ARPA se richiesta da ASL;
  - Restituzione area con smantellamento dei confinamenti.
- Rimozione di MCA / FAV: rimozione dell'amianto e fibre da tutti i manufatti sparsi dalla copertura, ai cavedi e alle altre parti dell'edificio.
- Strip out interno /copertura: rimozione di tutti gli apprestamenti livello copertura e ai vari piani dell'edificio, senza rimuovere nessun elemento della facciata e senza rimuovere i parapetti sulle scale interne dell'edificio;
  - Rimozione facciate continue:
  - Rimozione dei vetri con uso ventose eseguito dall'esterno dell'edificio.
  - Demolizione edifici
  - Demolizione dell'edificio partendo dal lato Via Monzoro. Viste le dimensioni degli edifici, la demolizione e lavori di Strip-Out sono stati eseguite in contemporanea mantenendo ben separate e distanti le varie aree di lavoro.

3.3.2.2 DEMOLIZIONE

Una volta completate le fasi preliminari di rimozione MCA/FAV, strip out e rimozione delle facciate continue si è proceduto con l'attività di demolizione dei fabbricati, secondo le seguenti fasi di lavorazione:

- Demolizione delle strutture portanti dei fabbricati operate con l'utilizzo di escavatori da terra posti al piano campagna ed equipaggiati con braccio con pinze idrauliche per calcestruzzi.
- Riduzione volumetrica, deferrizzazione e preparazione del materiale per il successivo trasporto a discarica o a impianto di recupero.

3.3.2.3 OPERE DI SCAVO

Scavo fino a quota -1 m

Terminata la demolizione del fabbricato fino alla quota del piano campagna, si è proceduto con la demolizione del solaio controterra (spessore indicativo 30 cm) e delle opere di fondazione fino alla quota di circa 1 m sotto il piano campagna, compresa l'asportazione del terreno presente. In questa fascia sono ricomprese le fondazioni relative alle strutture realizzate per la creazione del soppalco dell'edificio e i relativi corpi scala e vani ascensore. Le strutture di fondazione dell'edificio preesistente poggiavano su pali prefabbricati.

Scavo fino a quota -2 m

Le strutture di fondazione della porzione di fabbricato originario realizzato negli anni Sessanta erano impostate ad una quota di circa -2 m. Questa fase di lavorazione è finalizzata alla demolizione dei plinti di fondazione fino alla testa del palo portante e alla mappatura dei pali esistenti. Si è proceduto quindi con la realizzazione di scavi isolati in corrispondenza dei plinti di fondazione fino alla quota di imposta prevista a circa -2 m rispetto al piano campagna.

3.3.2.4 COSTRUZIONI

La realizzazione degli immobili previsti dal progetto avverrà in 6 fasi:

- Accantieramento;
- Scavi;
- Opere strutturali;
- Opere civili;
- Opere impiantistiche;
- Smobilizzo cantiere.

Si prevedono pertanto le seguenti attività, che saranno svolte a seconda delle fasi di lavorazione di cui sopra.

Accantieramento

In questa fase si allestisce il cantiere, predisponendo le recinzioni, gli accessi, le aree di stoccaggio materiali e le baracche di cantiere per uffici e servizi. Vengono installati i collegamenti temporanei per acqua, elettricità e reti fognarie, oltre a predisporre le vie di accesso per i mezzi d'opera. Inoltre, si procede alle seguenti attività:

- Posa delimitazioni, baraccamenti e segnaletica di cantiere;
- Individuazione e realizzazione dei percorsi carrabili e pedonali interni all'area di cantiere;
- Installazione gru a torre;
- Installazione ponteggi fissi;
- Installazione impianti di cantiere.

Scavi

In questa fase si realizzano gli scavi per le fondazioni, i cunicoli tecnici e le infrastrutture interrate. Si procede quindi con:

- La movimentazione terra;
- L'eventuale bonifica del terreno;
- La stabilizzazione del sottofondo per garantire la corretta portanza del suolo;
- Le attività di scavo e movimento terra per sbancamento e predisposizioni fondazioni;
- Gli scavi per la predisposizione dei sottoservizi;

Opere strutturali di elevazione verticali e orizzontali

Si realizzano le fondamenta, le platee di calcestruzzo, le predisposizioni per gli elementi in cemento armato prefabbricato e successivamente la posa degli stessi. In questa fase vengono

anche predisposte le prime canalizzazioni per gli impianti tecnologici. In sintesi si procede quindi con:

- Realizzazione delle strutture portanti in CLS miste (prefabbricate e gettate in opera);
- Posa degli elementi prefabbricati;
- Posa delle strutture in acciaio o legno.

Opere civili

Vengono costruiti i muri perimetrali, le compartimentazioni interne, le finiture edilizie e gli elementi architettonici necessari. Questa fase include anche l'installazione di porte, controsoffitti per il passaggio dei cavi, sistemi di isolamento termico e acustico, oltre alla protezione dagli incendi. Vengono quindi realizzati i seguenti elementi:

- Partizioni interne;
- Piccoli scavi, scassi, carotaggi;
- Predisposizioni impiantistiche per tubazioni, canalizzazioni, pozzetti, fosse;
- Opere in cls;
- Assistenze murarie;
- Opere in cartongesso;
- Intonaci;
- Movimentazione e posa carpenterie metalliche;
- Opere di impermeabilizzazione, sigillature, guaine, coibentazioni;
- Sottofondi, massetti, cappe;
- Isolamenti;
- Pavimenti;
- Posa rivestimenti, controsoffitti e finiture;
- Movimentazione e posa infissi interni ed esterni;
- Posa riversamenti di facciata;
- Parapetti;
- Opere da fabbro;
- Opere da falegname;
- Verniciature e tinteggiature;
- Opere esterne e a verde;
- Rivestimenti interni e controsoffitti;
- Segnaletica orizzontale e verticale;
- Asfalti e pavimentazioni esterne.

Opere impiantistiche

Si installano gli impianti elettrici, meccanici, di climatizzazione e sicurezza. Vengono posati gruppi di continuità (UPS), generatori, sistemi di raffreddamento avanzati, antincendio e reti di cablaggio dati. A valle dell'installazione degli impianti elencati di seguito, si effettuano infine gli

ultimi collaudi finali degli impianti e delle strutture per verificare la conformità alle normative e ai requisiti operativi del Data Center:

- Impianti meccanici;
- Impianti elettrici e speciali;
- Impianti ascensori, montacarichi e baie di carico;
- Impianto fotovoltaico;
- Illuminazione esterna e telecamere;
- Coibentazioni;
- Assistenze murarie;
- Test e collaudi.

Smobilizzo cantiere

Una volta completate le opere, si procede con la rimozione delle strutture temporanee del cantiere, la pulizia dell'area e il ripristino delle aree esterne:

- Trasporto e smaltimento rifiuti
- Rimozione ponteggi fissi;
- Rimozione gru a torre;
- Rimozione percorsi carrabili e pedonali interni all'area di cantiere;
- Rimozione impianto di cantiere;
- Rimozione baraccamenti e segnaletica di cantiere.

3.3.3 EMISSIONI DI RUMORE

La gestione del rumore in cantiere richiede una pianificazione attenta e l'adozione di soluzioni tecnologiche e operative per minimizzare l'impatto acustico. La verifica della documentazione prima di un'attività e il conseguente controllo in situ sono essenziali per garantire il rispetto delle normative, la tutela dell'ambiente e dei lavoratori. Per una corretta valutazione dell'impatto acustico, è essenziale raccogliere e analizzare i dati sulle emissioni sonore delle macchine in uso.

- **Catalogazione delle macchine e attrezzature**: ogni macchinario deve essere identificato con i relativi dati di emissione sonora (*dB(A)*) dichiarati dal costruttore.
- **Misurazioni reali**: oltre ai dati di fabbrica, è necessario effettuare misurazioni reali durante l'uso per valutare le condizioni operative effettive. Questa poi verrà riportata sulla valutazione del rischio dovuto ai rumori di ogni impresa per poi essere accettata o meno.
- **Monitoraggio in situ**: qualora fosse necessario, è comunque possibile l'installazione di fonometri per controllare l'evoluzione del livello sonoro durante le diverse fasi di lavoro.

Classificazione delle Sorgenti di Rumore per Fase di Lavoro

I macchinari impiegati nelle diverse fasi del cantiere possono essere suddivisi, rispetto a ciascuna lavorazione, in base al livello di emissione sonora:

Movimentazione Terra e Fondazioni:

- Escavatori, pale meccaniche, martelli demolitori → 85-110 dB(A)

- Vibroinfissori per palificate → 110-130 dB(A)
- Compressori e generatori → 75-95 dB(A)

Strutture e Cementificazione:

- Pompe per calcestruzzo → 80-100 dB(A)
- Betoniera e impianti di betonaggio → 85-105 dB(A)
- Seghe circolari per il taglio del cemento → 90-110 dB(A)

Montaggio Impianti e Rifiniture

- Saldatrici, trapani e attrezzatura da taglio → 80-95 dB(A)
- Piattaforme elevatrici e autogrù → 75-90 dB(A)
- Martelli pneumatici → 90-105 dB(A)

Misure di Mitigazione del Rumore

Per ridurre l'impatto acustico sulle aree circostanti e proteggere gli operatori, si adotteranno le seguenti strategie:

Barriere Antirumore e Schermature:

- Pannelli fonoassorbenti vengono installati attorno alle aree operative più rumorose.
- Vengono utilizzati container insonorizzati per generatori e compressori.

Gestione Operativa e Temporale:

- L'uso di macchinari rumorosi viene alternato per evitare picchi sonori prolungati.
- Limitazione dell'uso simultaneo di più attrezzature ad alta emissione acustica.

Utilizzo di Tecnologie a Bassa Emissione Sonora:personale:

- Obbligo di DPI specifici per l'udito (otoprotettori) per i lavoratori nelle zone critiche.
- Rotazione degli operatori per limitare l'esposizione prolungata.
- Creazione di aree di pausa insonorizzate per il recupero fisiologico dei lavoratori.

Conformità Normativa e Documentazione

Per rispettare la normativa ambientale e di sicurezza, verranno implementate le seguenti misure:

- Redazione di una "valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rischio da rumore", indicando i livelli di emissione per fase e le misure di mitigazione adottate.
- Rispetto dei limiti di rumore imposti dalle autorità locali (generalmente <85 dB(A)).
- Redazione di report periodici sui livelli di emissione e possibili interventi correttivi.

Strumenti e Tecnologie per la Gestione del Rumore

Per la gestione delle emissioni sonore in fase di cantiere verranno utilizzate le seguenti misure:

- Fonometri di precisione per misurare il rumore in tempo reale.
- Software di modellazione acustica per prevedere l'impatto sonoro nelle diverse fasi.

- Sistemi di rilevamento automatico che segnalano superamenti dei limiti.

Per ulteriori dettagli sull'impatto acustico in fase di cantiere si rimanda al all'Allegato 5B al presente SIA "Valutazione Previsionale dell'Impatto Acustico".

3.3.4 MEZZI E MACCHINARI UTILIZZATI

In Tabella 3-4 e Tabella 3-5 è riassunta una stima dei mezzi che verranno utilizzati per le attività sopra descritte, in fase di demolizione e costruzione.

In Tabella 3-6 sono elencati i mezzi utilizzati per la demolizione dei vecchi edifici.

La realizzazione dell'intervento richiederà l'utilizzo complessivo stimato delle macchine di trasporto ed operatrici elencate in Tabella 3-7, da impiegarsi nel periodo dei lavori di costruzione in maniera diversificata secondo le effettive necessità.

TABELLA 3-4: MEZZI UTILIZZATI IN FASE DI ABBATTIMENTO DEL VECCHIO EDIFICIO E RIMOZIONE DEI DETRITI

Tipo di veicolo	Quantità stimata
Escavatori cingolati (50-100 t)	6
Escavatori con pinza idraulica/cesoie	3
Escavatori con martello demolitore idraulico	6
Pale gommate/cingolate	6
Autocarri con cassone ribaltabile	45
Nastri trasportatori mobili	3
Trituratori/frantumatori mobili	3
Impianti di nebulizzazione polveri	4
Macchine per trattamento rifiuti pericolosi	1
Rulli compattatori	3
Furgoni per le squadre operaie	12
Furgoni attrezzati ad officina	6
Veicoli speciali per la gestione ambientale	3

TABELLA 3-5: VEICOLI PREVISTI PER LE FASI DI SCAVO, REALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA E ALLESTIMENTO DEL DATA CENTER.

Tipo di veicolo	Quantità stimata
Veicoli per la movimentazione di terra e materiali	
Dumper (40-100 t)	7
Camion betoniera (9/12 m^3)	8
Autobetoniera con pompa	4
Camion con ribaltabile trilaterale	5
Rimorchi per trasporto macchine operatrici	4
Gru a torre	1
Veicoli per il sollevamento e la movimentazione pesante	
Autogrù telescopiche (fino a 300 t)	3
Autocarri con gru idraulica (3-8 assi)	6
Sollevatori telescopici (tipo Manitou)	6
Veicoli per l'installazione degli impianti tecnologici	
Furgoni attrezzati per elettricisti	6
Piattaforme aeree (PLE)	10
Veicoli speciali per il trasporto dei generatori e UPS	3
Furgoni per la logistica del cantiere	4
Gestione dei rifiuti in cantiere	
Container porta rifiuti in cantiere	10
Camion per il trasporto dei container dei container di rifiuti	6

TABELLA 3-6: MACCHINARI PREVISTI IN FASE DI RIMOZIONE MCA/FAV E ABBATTIMENTO DELL'EDIFICIO ESISTENTE, RIMOZIONE DEI DETRITI E PREPARAZIONE DEL TERRENO PER LA NUOVA COSTRUZIONE.

Tipo di macchinario	Quantità stimata
Utensili personali lavoratori	100
Martelli demolitori	8
Flessibili angolari	10

Tipo di macchinario	Quantità stimata
Seghe a nastro	5
Attrezzatura per la rimozione delle armature (es. cesoie e pinze)	6
Troncatrici per il taglio di travi e pilastri	4
Transpallet	5
Secchi, bidoni e contenitori per detriti	30
Fune per sollevamento materiale	5
Pale meccaniche	4
Cinghie per movimentazione materiale	7
Contenitori per rifiuti pericolosi	7

TABELLA 3-7: MACCHINARI PER LA COSTRUZIONE DEL DATA CENTER

Tipo di macchinario	Quantità stimata
Attrezzature per la saldatura (macchine saldatrici)	5
Troncatrici e seghe industriali	8
Betonpompe	3
Vibratori per il calcestruzzo	10
Macinatori per calcestruzzo	4
Compressori d'aria	8
Attrezzatura per il trattamento e la posa dei cavi (es. tagliacavi, trafilatori)	5
Piattaforme elevabili per lavori in quota	15
Miscelatori per malte e calcestruzzo	5
Transpallet	6
Cinghie di sollevamento	7
Tripodi per lavori in spazi confinati	5

3.3.5 TRAFFICO VEICOLARE

I mezzi di cantiere e i mezzi atti al trasporto del personale seguiranno ingressi e percorsi totalmente differenti. Questo perché mentre i mezzi di cantiere devono avere accesso direttamente alle aree ad alto rischio di cantiere, i mezzi per trasporto personale devono

parcheggiare in aree parcheggio dedicate per consentire agli addetti di accedere prima in area a basso rischio di cantiere. Si ricorda che le aree ad alto e basso rischio sono sempre totalmente delimitate e separate.

I mezzi di cantiere entreranno da via Monzoro, a ovest del sito, attraverso una strada asfaltata usata come arteria principale anche a servizio di altri cantieri, per poi uscire dalla stradina privata via Marisa Bellisario posta a nord del sito.

Di seguito si riporta una stima relativa al numero di viaggi giornalieri per ciascuna categoria di veicoli:

- Autocarri per trasporto materiali: veicoli pesanti utilizzati per il trasporto di materiali da costruzione (sabbia, ghiaia, cemento) e rimozione di detriti: 10 viaggi giornalieri.
- Betoniere: veicoli per il trasporto e la miscelazione del calcestruzzo direttamente in cantiere: 5 viaggi giornalieri.
- Veicoli speciali: autogrù, sollevatori telescopici e altri mezzi specializzati per operazioni specifiche di costruzione: variabile in base alle esigenze operative.

I veicoli per trasporto, invece, accederanno direttamente dalla stradina privata via Marisa Bellisario, lasceranno il mezzo nelle apposite aree parcheggio predisposte, per dirigersi poi a piedi dapprima in aree a basso rischio di cantiere e successivamente o negli uffici o direttamente in area ad alto rischio di cantiere.

- Veicoli per Trasporto Personale: furgoni o minibus utilizzati per il trasporto degli operai e del personale tecnico: 20 veicoli giornalieri.

Si sottolinea che le aree ad alto rischio sono sempre delimitate da quelle a basso rischio e per ognuna di esse verrà predisposto un tornello differente.

3.3.6 PRODUZIONE E GESTIONE RIFIUTI

In linea con gli standard ambientali adottati a livello globale da Equinix, l'intero processo di gestione dei rifiuti durante la fase di cantiere è strutturato per minimizzare gli scarti non recuperabili, favorire la selezione alla fonte e massimizzare le percentuali di riciclo e riutilizzo.

Classificazione e stima quantitativa dei rifiuti

I rifiuti generati durante la costruzione, classificati secondo il **Codice Europeo dei Rifiuti (CER)**, comprenderanno:

- **CER 17 01**: Rifiuti da demolizione (calcestruzzo, mattoni, piastrelle, ceramiche).
- **CER 17 02**: Legno, vetro e plastica.
- **CER 17 04**: Metalli (ferro, acciaio, rame).
- **CER 17 05**: Terra e rocce da scavo.
- **CER 20 03 01**: Rifiuti urbani non differenziati (da mense, spogliatoi, uffici cantiere).
- **CER 15 01**: Imballaggi (plastica, cartone, pallet in legno).

Sulla base dei dati raccolti nei progetti precedenti, si riporta in Tabella 3-8 una stima media dei rifiuti prodotti durante 12-14 mesi di lavori:

TABELLA 3-8: STIMA DEI RIFIUTI PRODOTTI IN 12-14 MESI DI CANTIERE

Tipologia di rifiuto	Quantità stimata totale	Destinazione principale
Calcestruzzo demolito (non contaminato)	~1.200 tonnellate	Riciclato in inerti per sottofondi
Terra e rocce da scavo	~3.500 m³	Riutilizzo in loco/bonifica cave
Legno da casseri e pallet	~80 tonnellate	Recupero energetico
Imballaggi (plastica, cartone, EPS)	~25 tonnellate	Raccolta differenziata, riciclo
Metalli (ferro, rame)	~60 tonnellate	Vendita a riciclatori autorizzati
Rifiuti misti da cantiere	~90 tonnellate	Smaltimento in discarica (≤15%)

Il totale stimato per ciascun sito corrisponde a circa 1.400 tonnellate di rifiuti, con un tasso di recupero >85%, raggiungibile grazie alle politiche Equinix e ai piani di gestione condivisi con gli appaltatori.

Sistemi di raccolta e smaltimento

Per garantire una corretta gestione dei rifiuti, Equinix impone la presenza di un Piano di Gestione dei Rifiuti (PGR) nel PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento). Questo include:

- Aree dedicate alla raccolta differenziata in loco, con contenitori codificati.
- Presenza di un registro di carico/scarico rifiuti compilato in tempo reale.
- Monitoraggio mensile dei flussi e rendicontazione ambientale.

I rifiuti ordinari verranno suddivisi in base alla tipologia e conferiti direttamente all'impresa di pulizie che avrà il compito di depositarli negli appositi contenitori presenti in zona a basso rischio in prossimità degli uffici di cantiere.

Presso gli uffici di cantiere saranno presenti diversi cestini con la cartellonistica necessaria a identificare il corretto contenitore da utilizzare a secondo del rifiuto. L'impresa affidataria sarà responsabile della corretta raccolta dei rifiuti negli uffici.

I rifiuti speciali, quali toner e cartucce esauste verranno periodicamente stoccati in appositi contenitori e raccolti a cura dei tecnici addetti alle stampanti/plotter. Le batterie scariche verranno conferite in appositi contenitori cittadini per la raccolta differenziata.

Le imprese subappaltatrici delegate si occuperanno e saranno responsabili della gestione dei rifiuti sopracitati tramite formulari e registro di carico/scarico elettronico.

Prevenzione e riduzione alla fonte

Equinix applica il principio della gerarchia europea dei rifiuti (Direttiva 2008/98/CE), privilegiando la prevenzione attraverso:

- L'uso di casseri metallici riutilizzabili (fino a 50 cicli).
- La posa di strutture prefabbricate per ridurre sfridi da taglio e scarto.
- La digitalizzazione dei documenti per ridurre rifiuti cartacei.
- La formazione obbligatoria del personale in materia di rifiuti.

Rifiuti speciali e pericolosi

Si prevede la produzione di una limitata quantità di rifiuti pericolosi, tra i quali:

- Oli esausti da mezzi e gruppi elettrogeni (CER 13 01).
- Teli in PVC contaminati da idrocarburi (CER 17 09 03).
- Neon e lampade esauste dai corpi illuminanti temporanei (CER 20 01 21).

Questi rifiuti verranno stoccati in contenitori a tenuta, in aree impermeabilizzate e protette, in attesa del conferimento a impianti autorizzati. La quantità prevista è < 3% del totale dei rifiuti generati.

Registrazioni di carico e scarico

I Site Manager delle imprese in subappalto hanno la responsabilità di provvedere nei tempi indicati dalle norme cogenti alla registrazione sull'apposito Registro di carico e scarico, indicando il quantitativo e la tipologia (codice CER).

I rifiuti usciranno dal sito verso il centro di smaltimento/recupero autorizzato, accompagnati dal formulario di identificazione.

Il responsabile di cantiere provvederà al controllo dei mezzi in uscita dal cantiere trasportanti i rifiuti e la loro presenza nell'elenco dei mezzi autorizzati al trasporto dei rifiuti.

3.3.6.1 RIFIUTI DERIVANTI DALLA DEMOLIZIONE DELL'EX EDIFICIO ITALTEL

Prima della costruzione dei due nuovi Data Center Equinix, è stata effettuata la demolizione integrale di due fabbricati industriali, un tempo parte del complesso Italtel e British Telecom. Questa operazione ha richiesto un'importante attività preparatoria, legata alla rimozione dei MCA e delle FAV presenti, svolta in conformità alla normativa vigente e sotto monitoraggio delle autorità ambientali competenti.

Interventi di rimozione materiali pericolosi

La demolizione è stata preceduta da una serie di rilievi ambientali e indagini tecniche, che hanno portato all'identificazione di:

- Amianto in matrice compatta, presente principalmente nelle coperture e in alcune coibentazioni tecniche (es. tubazioni e canali di ventilazione).
- FAV – Fibre Artificiali Vetrose, diffuse in vari elementi di coibentazione interna, controsoffitti, pannellature tecniche e rivestimenti di vecchi impianti.

Questi materiali, pur non essendo sempre classificabili come pericolosi ai fini normativi, necessitano di uno smaltimento controllato e conforme, a causa del potenziale rischio per la

salute se aerodispersi. Per questa ragione, circa il 50% delle attività complessive di demolizione ha riguardato interventi di bonifica e compartimentazione ambientale.

L'intervento è stato eseguito tramite l'applicazione delle seguenti tecniche:

- Compartimentazione statica: utilizzo di barriere fisiche, teli in PVC e isolamento delle aree contaminate.
- Compartimentazione dinamica: impiego di aspiratori professionali con filtri HEPA, mantenimento di pressione negativa nelle aree di rimozione, e controllo delle emissioni di fibre nell'aria.
- Rimozione selettiva dei materiali contenenti FAV, confezionamento in sacchi a tenuta, etichettatura e trasporto con ditte autorizzate alla gestione di rifiuti pericolosi.

Gli interventi sono stati eseguiti da operatori specializzati in ambiente confinato e bonifica di materiali fibrosi, nel rispetto dei protocolli INAIL e delle linee guida ISPRA.

Quantità stimate di rifiuti

Sulla base della documentazione tecnica e delle relazioni finali di cantiere, i quantitativi gestiti nella fase di rimozione MCA/FAV sono stimabili come in Tabella 3-9:

TABELLA 3-9: STIMA DEI RIFIUTI MCA/FAV

Tipologia materiale	Quantità stimata	Codice CER	Destinazione
Amianto in matrice compatta	~35 tonnellate	17 06 05*	Discarica autorizzata
FAV non pericolose	~60 tonnellate	17 06 04	Recupero o smaltimento
Inerti contaminati da fibre	~110 tonnellate	17 09 04	Trattamento/bonifica

Tutti i materiali verranno tracciati e movimentati secondo la normativa vigente (compilazione dei formulari di identificazione rifiuto – FIR) e registrati presso l'Albo Gestori Ambientali attraverso ditte in categoria 10A e 10B.

3.3.7 CRONOPROGRAMMA

ML10

Di seguito, l'elenco delle attività programmate e le tempistiche previste per la realizzazione di ML10, il cui inizio è previsto per febbraio 2028.

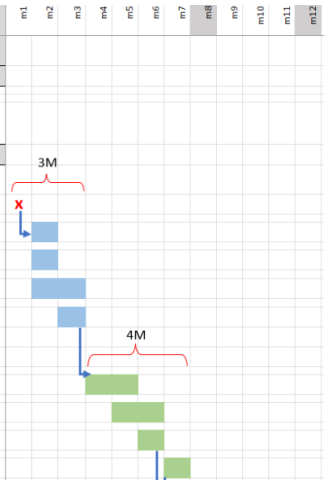
FIGURA 3-8: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML10 (1 DI 2)

ML10x1 - TIMESCHEDULING CONSTRUCTION PHASES

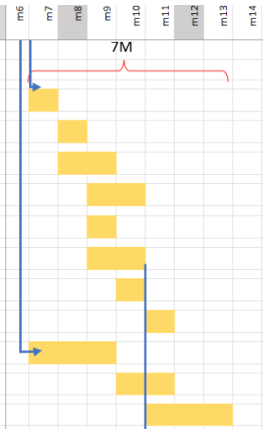
TOTAL MONTHS DURATION: 30

Note : giornate lavoro sono considerate 5gg settimanali e consentite dalle 7.00am alle 5.00pm (no orari notturni e/o sabati o domeniche)

	PROJECT TASKS DESCRIPTION	MONTHS DURATION
A	**start on site**	**3**
A1	site setup (le facilities di cantiere, uffici, sale riunioni, bangni) sono già realizzati nell'edificio BT	
A2	fornitura e posa delle fencing di cantiere, posa impianto di cantiere e tornelli di definizione aree alto e basso rischio	
A3	configurazione viabilità di cantiere, creazione guardiania, sbarre per ingresso e uscita mezzi dalla north-street-road	
A4	allacciameti eletrrici quadri di canteire e idrici per acqua di cantiere	
B	**scavi e demolizioni**	**4**
B1	scavi e demolizioni teste palo esistenti, trasporto in discarica del materiale	
B2	scavo alla quota generale di -2,5mt al piano finito per impostazioni fondazioni, trasporto in discarica	
B3	scavi di approfondimenti per le quote inferiori (vasca di laminazioni e camerette dedicate agli impianti) fino -4mt	
B4	preparazione fondo scavo per le successive realizzazione delle fondazioni	



C	**realizzazione palificazione, fondazione a bicchiere, getto soletta piano terra e getto vasca di laminazione**	**7**
C1	preparazione piano di lavoro e tracciamenti	
C2	battitura palificazione	
C3	casserature per realizzazione plinti e fondzioni del Data Hall e del Generator Building	
C4	opere di getto plinti e fondazioni del Data Hall e del Generator Building	
C5	casseratura soletta slab piano terra del Data Hall	
C6	getto soletta piano terra del Data Hall	
C7	casseratura soletta slab piano terra del Generator Building	
C8	getto soletta piano terra del Generator Building	
C9	casseratura e getto vasca di laminazione	
C10	casseratura e getto soletta di copertura vasca di laminazione	
C11	realizzazione di scavi e reinterri per posa condotte, pits and ducts per tutti i sottoservizi esterni (acqua, fibra, MV, SUDB)	



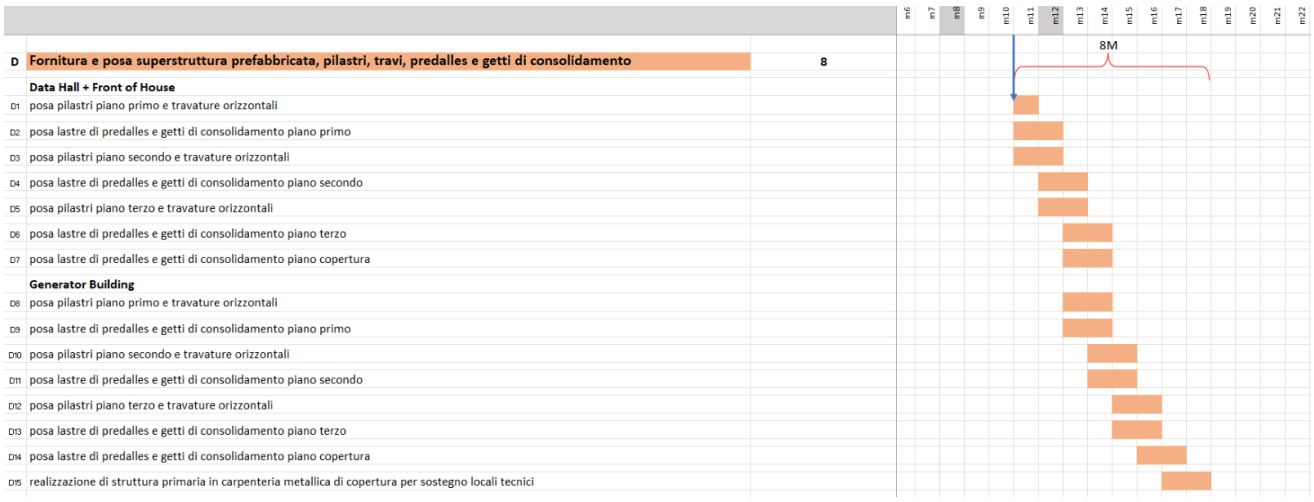
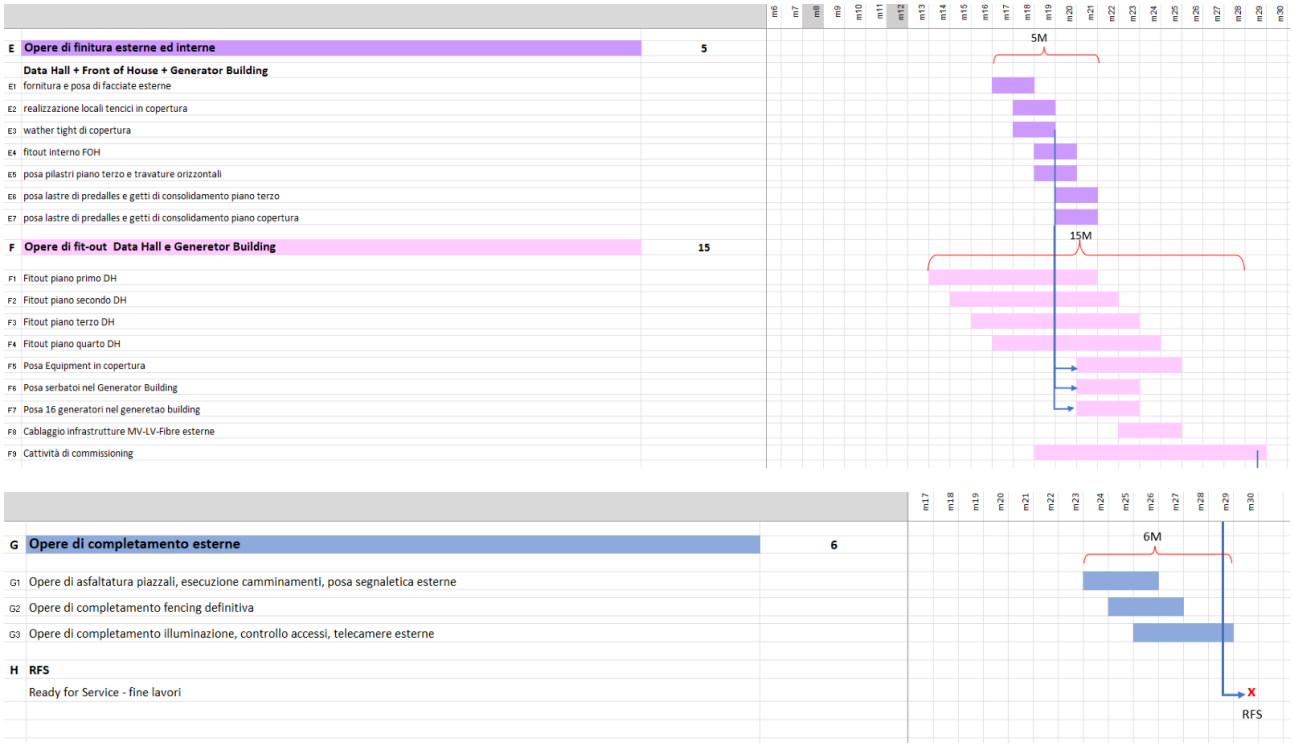


FIGURA 3-9: FIGURA 3 4: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML10 (2 DI 2)



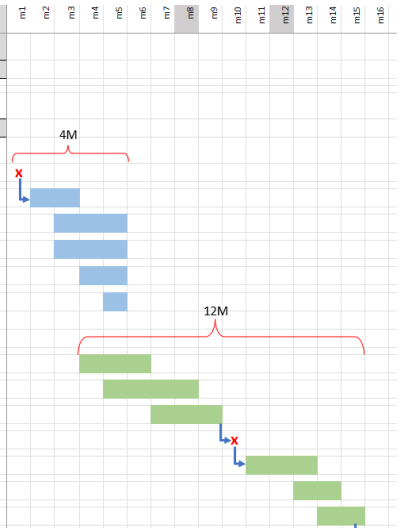
ML11

Di seguito, l'elenco delle attività programmate e le tempistiche previste per la realizzazione di ML11, il cui inizio è previsto per settembre 2028.

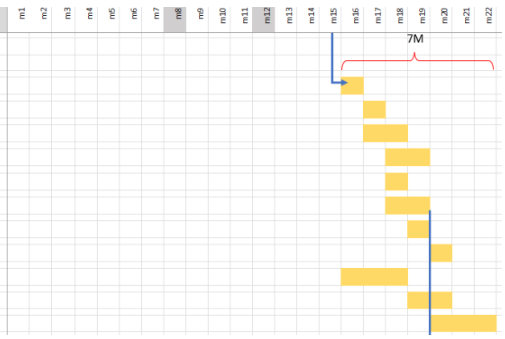
FIGURA 3-10: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML11 (1 DI 2)

ML11x1 - TIMESCHEDULING CONSTRUCTION PHASES

	TOTAL MONTHS DURATION	**39**
	Note : giornate lavoro sono considerate 5gg settimanali e consentite dalle 7.00am alle 5.00pm (no orari notturni e/o sabati o domeniche)	
	PROJECT TASKS DESCRIPTION	MONTHS DURATION
A	**start on site + BT building piano di lavoro ATS**	**4**
A1	lavori di svuotamento BT FF&E esistenti e pulizia con strip-out interno	
A2	campagna di saggi per completamento piano di lavoro da presentare per approvazione all' ATS	
A3	creazione di nuova logistica di cantiere con posa di container uffici, bagni, meeting room	
A4	configurazione viabilità di cantiere, creazione guardiania, sbarre per ingresso e uscita mezzi dalla north-street-road	
A5	allacciameti eletrrici quadri di canteire e idrici per acqua di cantiere	
B	**Lavori di bonifica ambientale edificio BT - Demolizi**	**12**
B1	lavori di istallazione opere di confinamento statico/dinamico come presctitto dal piano di lavoro ATS	
B2	lavori di rimozione guaina con amianto in copertura, insaccamento e trasporto in apposito centro smaltimento	
B3	rimozione canali meccanici, giunti pluviali...etc, e bonifica in sito con trasporto mareriale in apposito centro di smaltimento	
B4	esecuzione SEM Test e rilascio delle aree da parte ATS	
B5	Demolizione fuori terra edificio BT building, frantumazione in sito del materiale e trasporto in discarica	
B6	Demolizione platea piano terra e plinti di fondazione incluso teste pali esistenti, frantumazione e trasporto in discarica	
B7	Opere di scavo a preparazione del piano delle fondazioni	



C	**realizzazione palificazione, fondazione a bicchiere, getto soletta piano terra e getto vasca di laminazione**	**7**
C1	preparazione piano di lavoro e tracciamenti	
C2	battitura palificazione	
C3	casserature per realizzazione plinti e fondzioni del Data Hall e del Generator Building	
C4	opere di getto plinti e fondazioni del Data Hall e del Generator Building	
C5	casseratura soletta slab piano terra del Data Hall	
C6	getto soletta piano terra del Data Hall	
C7	casseratura soletta slab piano terra del Generator Building	
C8	getto soletta piano terra del Generator Building	
C9	casseratura e getto vasca di laminazione	
C10	casseratura e getto soletta di copertura vasca di laminazione	
C11	realizzazione di scavi e reinterri per posa condotte, pits and ducts per tutti i sottoservizi esterni (acqua, fibra, MV, SUDB)	



D	**Fornitura e posa superstruttura prefabbricata, pilastri, travi, predalles e getti di consolidamento**	**8**
	Data Hall + Front of House	
D1	posa pilastri piano primo e travature orizzontali	
D2	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano primo	
D3	posa pilastri piano secondo e travature orizzontali	
D4	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano secondo	
D5	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
D6	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
D7	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
	Generator Building	
D8	posa pilastri piano primo e travature orizzontali	
D9	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano primo	
D10	posa pilastri piano secondo e travature orizzontali	
D11	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano secondo	
D12	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
D13	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
D14	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
D15	realizzazione di struttura primaria in carpenteria metallica di copertura per sostegno locali tecnici	

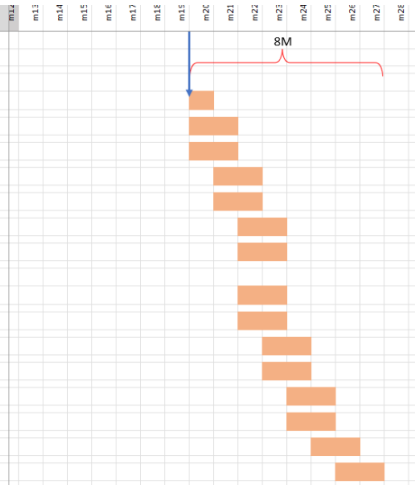
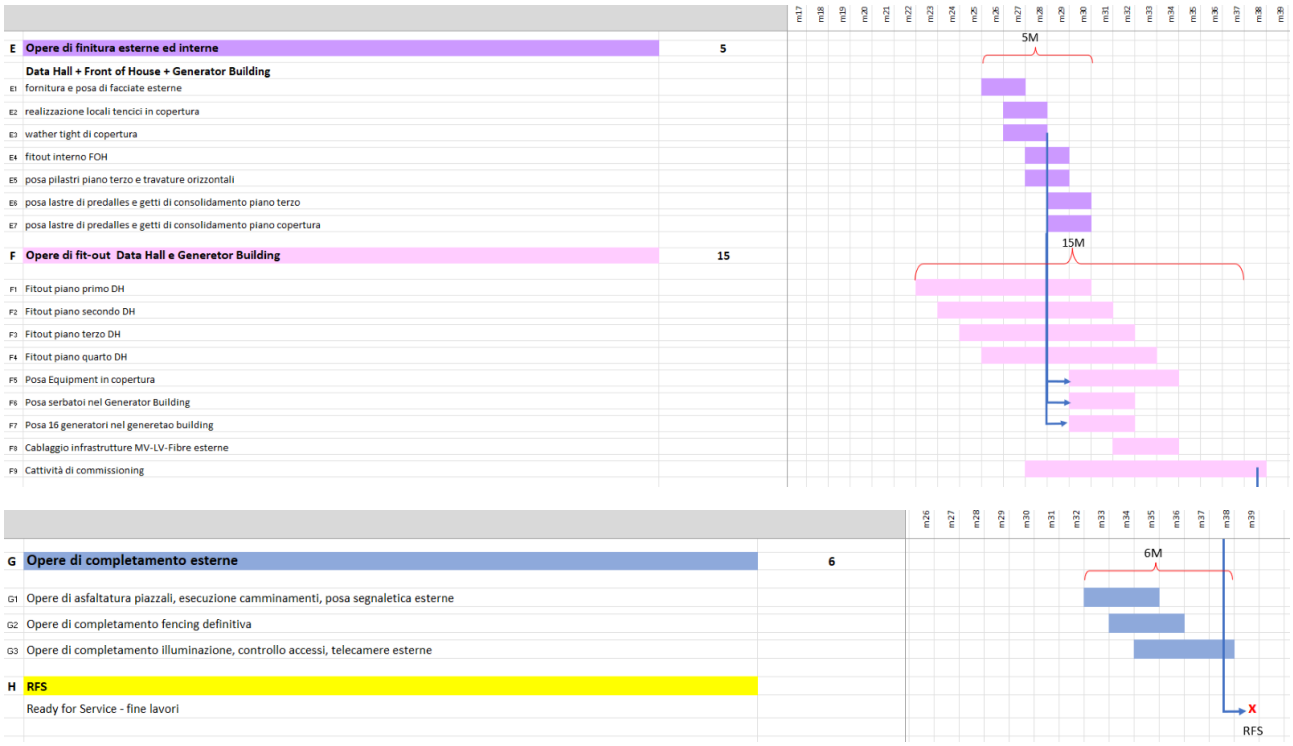


FIGURA 3-11: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML11 (2 DI 2)



3.4 FASE DI ESERCIZIO

I Data Center Equinix sono ideati per fornire servizi di colocation e housing di server dei clienti che hanno necessità di affidare i propri dati ad un partner in grado di garantirne la massima sicurezza.

Le sale dati che ospitano i server dei clienti Equinix sono ambienti ad alto contenuto tecnologico e garantiscono alimentazione elettrica continua ed affidabile, nonché il pieno controllo delle condizioni ambientali (temperatura e umidità).

Come sopra anticipato, per garantire la continuità di questi servizi, i Data Center di progetto operano normalmente connessi alla rete elettrica nazionale e alimentano tutti gli apparati mediante energia prodotta al 100% da fonti rinnovabili.

Nei soli rari casi in cui la rete elettrica nazionale non sia in grado di garantire la continuità del servizio elettrico a cause di guasti di rete, le attività sono supportate da gruppi elettrogeni alimentati a gasolio e dotati di filtri per l'abbattimento dei principali inquinanti.

Per quanto riguarda la descrizione delle attività svolte, non trattandosi di un vero e proprio ciclo produttivo, non si possono identificare delle fasi di lavoro; tuttavia, le attività/unità principali che garantiscono il funzionamento del Data Center possono essere così sintetizzate:

- Funzionamento sale servers
- Alimentazione Elettrica
- Gestione/Funzionamento Impianti Tecnologi e Ausiliari
- Aree di Carico/Scarico Materiali e deposito
- Aree amministrative

Si sottolinea che i Data Center saranno funzionalmente e strutturalmente speculari: per questo motivo, quanto descritto nei successivi paragrafi è riferito alla singola unità, ma è ugualmente applicabile sia a ML10 che a ML11.

3.4.1 FUNZIONAMENTO SALE SERVERS (FASE DI LAVORO A)

L'area server è articolata in 4 piani fuori terra tutti con altezza interpiano di 5,3 metri.

Su ogni piano del centro dati si trovano due aree server con, da un lato, il locale di raffreddamento (Cool Spine) costituito da una parete di batterie di ventilatori e radiatori deputata al raffreddamento dell'intero piano e, dall'altro, i locali dei trasformatori e quadri elettici che distribuiscono l'energia alle sale dati e più in generale a tutto l'edificio. Per ogni area server è stato predisposto inoltre un locale batterie in grado di mantenere la continuità elettrica per i server.

3.4.2 ALIMENTAZIONE E IMPIANTI ELETTRICI (FASE DI LAVORO B)

Questo capitolo descrive la filosofia impiantistica alla base della progettazione dei sistemi elettrici e speciali a supporto della struttura del Data Center e della palazzina uffici (FoH, Front of House).

3.4.2.1 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI POTENZA

L'alimentazione di ML10-ML11 è prevista tramite una sottostazione di trasformazione alta/media tensione denominata MLSS2. La Sottostazione sarà connessa alla Stazione TERNA

di “Settimo Milanese” mediante la realizzazione di un collegamento in doppia antenna in cavo interrato a 220 kV. Il percorso dei cavi interesserà sia aree di proprietà privata che aree già nelle disponibilità del proponente l’opera.

Ognuno dei tratti di elettrodotto interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascuno dei due collegamenti sarà costituito dai seguenti componenti:

- 3 conduttori di energia;
- Cassette di sezionamento e di messa a terra
- 3 terminali per entrambi i punti di connessione nella Stazione Utente;
- 3 terminali per ciascun punto di connessione nella futura “SE Settimo Milanese”.

Tramite MLSS2, l’energia passa da 220kV a 11 kV per mezzo di trasformatori HV/MV, per poi essere distribuita nella rete interna agli edifici che prevedono, per ciascuno, cabine dedicate all’alimentazione dei carichi IT (cabine ewall), cabine dedicate all’alimentazione dei circuiti ausiliari e di condizionamento (cabine mewall) e due cabine redundant (cabine blocchi R) dedicate all’alimentazione dei carichi critici sia IT o condizionamento in caso di messa fuori servizio di porzioni di impianto, garantendo la continuità dell’esercizio.

I cavi di media e bassa tensione esterni agli edifici transitano in tubazioni e pozzetti interrati.

Tutte le cabine contengono un quadro di media tensione ed un trasformatore abbassatore 11/0,4 kV.

Nei quadri di media tensione avviene la commutazione con la sorgente di alimentazione di riserva, ovvero dei gruppi elettrogeni con motore primo a gasolio in grado di erogare 3,5 MVA a 11 kV ad intervento automatico in caso di mancanza di rete. È previsto un gruppo elettrogeno in soccorso ad ogni cabina.

Da ciascuna cabina è derivata una stringa di alimentazione in bassa tensione a 415 V e 50 Hz per l’alimentazione dei carichi finali. In alcune stringhe è prevista l’installazione di UPS (Uninterruptible Power Supply) per lo stoccaggio di energia in accumulatori statici (batterie) al litio. Tale energia viene poi utilizzata per garantire l’alimentazione in continuità assoluta delle utenze critiche (carichi IT, carichi meccanici critici, carichi di condizionamento critico, ecc) in modo da non avere discontinuità nell’alimentazione in caso di brevi mancanze di rete oppure in caso di fuori servizi più lunghi nell’attesa dell’entrata in servizio dei gruppi motogeneratori di soccorso.

L’alimentazione di emergenza di soccorso, proveniente dalle stringhe redundant, è distribuita mediante cavi o condotti sbarre prefabbricati sino a quadri finali o a commutatori di rete automatici (ATS: automatic transfer switch o STS: static transfer switch), in grado di selezionare autonomamente la migliore sorgente di alimentazione in base alla sua disponibilità ed alla sua qualità.

Nell’edificio vengono installate in maniera permanente no.2 load bank in grado di simulare vari livelli di carico fittizio al fine di testare gli apparati di emergenza (generatori ed UPS) con regolari intervalli di manutenzione per garantirne il corretto funzionamento.

Gli apparati IT contenuti nelle sale dati saranno alimentati dalle rispettive cabine ewall e dalle cabine redundant tramite condotti sbarre prefabbricati installati nelle successive fasi di fitout.

Gli apparati di condizionamento delle sale dati sono alimentati dalle stringhe mewall e dalla stringa redundant in maniera da permetterne il funzionamento in caso di mancanza rete e la manutenibilità senza compromettere la funzionalità dell'edificio.

Le apparecchiature di condizionamento delle cabine sono alimentate dai quadri di cabina e dalla stringa redundant. I servizi generali di cabina o di piano come luci, prese di servizio, ecc. sono alimentati da quadri di cabina o di piano.

La palazzina uffici è alimentata da una delle stringhe mewall e dalla cabina redundant tramite un quadro principale che distribuisce poi in maniera radiale l'energia ai quadri di piano.

Tutte le utenze della palazzina uffici sono alimentate da questo quadro, in modo da non creare commistione di alimentazioni tra essa ed il datacenter. Anche le utenze meccaniche e dedicate al condizionamento di questa porzione di edificio sono separate dalla rete di alimentazione del Data Center.

La distribuzione di energia elettrica all'interno della palazzina uffici avviene tramite prese di servizio installate nelle aree di circolazione e nei blocchi bagni. Nelle aree dedicate agli uffici o nelle aree con destinazione d'uso flessibile la distribuzione di energia elettrica ha tenuto conto di questo aspetto.

Inoltre, è prevista l'installazione di un quadro fotovoltaico posto interamente sulla copertura dell'edificio, avente inclinazione dei pannelli verso sud. La potenza di picco presente in copertura è di circa 37,8 kWp. L' installazione di impianti fotovoltaici è prevista anche sulle pensiline poste a copertura del parcheggio per ulteriori 133,14 kWp. Complessivamente la potenza degli impianti fotovoltaici installati sarà quindi pari a circa 170 kWp.

Questo sistema sarà dotato di proprio misuratore di produzione, installato secondo le prescrizioni dell'Ente Distributore di energia e sarà interfacciato con il quadro della palazzina uffici tramite un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) a norma CEI 0-16.

Sistemi di conversione ausiliaria di energia

Al fine di garantire l'indipendenza energetica anche per lunghi periodi in mancanza della rete pubblica, per ciascuna delle due unità Data Center oggetto del presente elaborato (ML10 e ML11), sono previsti no.16 gruppi di motogenerazione diesel e no.25 gruppi di accumulo di energia statici UPS.

I primi saranno installati all'interno di un edificio dedicato, localizzato di fianco all'edificio principale di ciascuno dei due Data Center. I gruppi elettrogeni saranno attivati in maniera automatica da una logica distribuita in caso di mancanza della rete pubblica. I gruppi elettrogeni sono quindi considerati in soccorso alla rete di distribuzione pubblica e pertanto vengono utilizzati saltuariamente in mancanza di quest'ultima o in caso di manutenzione di determinate apparecchiature.

Ciascun gruppo elettrogeno è dimensionato per alimentare una stringa (ewall, mewall o redundant). Non sono previsti paralleli o soccorsi tra i gruppi elettrogeni.

Una connessione tra tutti i gruppi permette di effettuare prove a carico degli stessi, un gruppo alla volta. Il quadro della load bank è anche predisposto per il collegamento di uno o più gruppi

elettrogeni temporanei, al fine di ripristinare la condizione di soccorso anche in caso di manutenzione o fuori servizio di uno dei gruppi elettrogeni permanenti.

In caso di mancanza rete per un breve istante (buco di tensione) oppure in maniera permanente (con conseguente partenza dei gruppi motogeneratori), il carico critico IT ed il carico critico di condizionamento sono alimentati senza interruzione da dei gruppi di continuità assoluta UPS che accumulano l'energia in batterie al litio, per poi reimmetterla al carico quando necessario.

Tali gruppi sono installati in maniera ottimizzata per poter permettere la manutenzione di ciascuno di essi senza compromettere la funzionalità del Data Center e permettendo l'autonomia necessaria ai gruppi elettrogeni di avviarsi e sostenere il carico.

I gruppi di conversione sono separati dalle batterie di accumulo e sono installati in locali condizionati per salvaguardarne la funzionalità.

Gli armadi batteria al litio sono dotati di Battery Monitoring System per l'analisi delle condizioni di funzionamento delle batterie ed il loro distacco in caso di guasti o surriscaldamenti.

Data Center

Gli apparati IT contenuti nelle sale dati saranno alimentati dalle rispettive cabine ewall e dalle cabine redundant tramite condotti sbarre prefabbricati installati nelle successive fasi di fitout.

Gli apparati di condizionamento delle sale dati sono alimentati dalle stringhe mewall e dalle stringhe redundant in maniera da permetterne il funzionamento in caso di mancanza rete e la manutenibilità senza compromettere la funzionalità dell'edificio.

Le apparecchiature di condizionamento delle cabine sono alimentate dai quadri di cabina e dalle stringhe redundant.

I servizi generali di cabina o di piano come luci, prese di servizio, ecc. sono alimentati da quadri di cabina o di piano.

Palazzina uffici (FoH – Fronto of House)

La palazzina uffici di ciascun Data Center (ML10 e ML11) è alimentata da una delle stringhe mewall e da una cabina redundant tramite un quadro principale che distribuisce poi in maniera radiale l'energia ai quadri di piano.

Tutte le utenze di ciascuna palazzina uffici sono alimentate da questo quadro, in modo da non creare commistione di alimentazioni tra essa ed il Data Center. Anche le utenze meccaniche e dedicate al condizionamento di questa porzione di edificio sono separate dalla rete di alimentazione del Data Center.

La distribuzione di energia elettrica all'interno della palazzina uffici avviene tramite prese di servizio installate nelle aree di circolazione e nei blocchi bagni. Nelle aree dedicate agli uffici o nelle aree con destinazione d'uso flessibile, la distribuzione di energia elettrica ha tenuto conto di questo aspetto.

Locali tecnici

Nei locali tecnici distribuiti nell'edificio l'energia elettrica è prelevata dai quadri elettrici di piano in caso di utenze non critiche (es: locali storage, ecc) oppure da infrastrutture dedicate per

l'alimentazione in continuità assoluta (es: locali IT o apparati dedicati al building management DCOS, ecc).

Locale pompe sprinkler

Sarà realizzato un locale di pompaggio all'interno dell'area di progetto di ciascuna unità Data Center (ML10 e ML11) dedicato all'impianto antincendio, costituito da 2 pompe diesel e una pompa jockey. Vicino al locale saranno posizionati no.2 tank contenenti l'acqua che sarà utilizzata nell'impianto antincendio.

3.4.2.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione svolge il duplice ruolo di illuminare i luoghi di circolazione e di lavoro interni ed esterni in accordo alla normativa UNI 12464 e di garantire la sicurezza delle persone in caso di mancanza di alimentazione o di necessità di esodo dall'edificio in accordo alla normativa UNI 1838.

L'impianto di illuminazione prevede l'installazione di varie tipologie di corpi illuminanti, tutti con sorgente luminosa a LED in grado di garantire la massima efficienza energetica.

I corpi illuminanti saranno staffati a soffitto o a plafone a seconda delle esigenze e saranno gestiti tramite un sistema centralizzato di controllo e supervisione per permettere al team di gestione del building un rapido controllo dello stesso ed un'agevole manutenzione predittiva sui corpi illuminanti. Questo sistema permette inoltre di avere automatismi in grado di ottenere un energy saving tramite la rilevazione di mancanza delle persone oppure tramite sistemi di parzializzazione del flusso luminoso emesso dalle lampade al fine di sfruttare l'illuminazione esterna.

Il controllo locale dei corpi illuminanti avviene tramite pulsanti e tramite sensori di presenza persone che attuano un controllo temporizzato dei corpi illuminanti.

L'illuminazione di emergenza al fine antipanico delle persone e per la gestione dei flussi di esodo è garantita tramite l'integrazione in alcuni corpi illuminanti di batterie tampone, in grado di garantire la funzionalità al sistema per tre ore in assenza dell'alimentazione primaria.

Tutto il sistema di illuminazione è soccorso dai gruppi elettrogeni dell'edificio, garantendo così la sua funzionalità anche in assenza di alimentazione da rete.

3.4.2.3 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

All'interno degli edifici di ciascun Data Center sarà installato in maniera permanente un sistema di rivelazione incendi di tipo automatico conforme alla normativa UNI 9795. Tale sistema è composto da più centrali interfacciate tra di loro di tipo analogico indirizzato e da vari loop che sottendono i dispositivi di controllo e segnalazione installati in campo.

La rivelazione dei focolai di incendio è demandata a rivelatori puntuali di fumo e calore installati in ambiente e negli spazi confinati. All'interno delle Data Hall verrà installato un sistema di analisi dell'aria a campionamento, così come nella parte superiore dei cavedi tecnici e dei blocchi scale.

Saranno altresì installati pulsanti per la segnalazione manuale di principi di incendio. Essi saranno installati in accordo alle distanze massime previste nella normativa UNI 9795. I

pulsanti saranno di colore rosso ed accompagnati da cartelli monitori per l'indicazione della loro funzionalità.

La segnalazione di presenza di un incendio è demandata a targhe di tipo ottico ed acustico adatte per l'installazione in interno o in esterno a seconda delle esigenze. Esse saranno comandate direttamente dalla centrale di rivelazione incendi tramite loop.

Il sistema di rivelazione incendi è interfacciato, tramite moduli di IN ed OUT, con i seguenti sistemi:

- Impianto aeraulico dell'edificio per l'apertura/chiusura delle serrande e/o per lo spegnimento delle unità ventilanti;
- Impianto di gestione delle porte REI per la chiusura delle porte al fine del ripristino della compartimentazione;
- Impianto di controllo accessi per lo sblocco di alcuni varchi in caso di allarme incendio;

Tutti i componenti installati saranno rispondenti alle relative norme di prodotto della famiglia EN54.

3.4.2.4 IMPIANTI DI CONTROLLO ACCESSI E TVCC

Ai fini della sorveglianza e del monitoraggio delle persone all'interno ed all'esterno degli edifici verranno installati un sistema di controllo accessi ed un sistema di videosorveglianza a circuito chiuso TVCC.

Il primo sistema è costituito da alcuni accentratori di zona, da lettori di varie tipologie (lettori di carte, biometrici, keypad, ecc) e da attuatori per lo sblocco delle serrature. È possibile limitare l'accesso a determinati gruppi di persone a certe tipologie di locale; ad esempio, all'interno dei locali tecnici saranno autorizzati ad accedere soltanto un gruppo di personale tecnico addestrato.

Il sistema di controllo accessi è interfacciato con un server centrale che permette di registrare e tenere loggati gli spostamenti delle persone all'interno degli edifici e di registrare eventuali accessi non autorizzati od effrazioni ai varchi.

Il sistema di controllo a circuito chiuso invece è composto da telecamere fisse o di tipo PTZ (pan, tilt and zoom) installate in vari punti degli edifici, per il controllo dei flussi di persone all'interno dello stesso o per il controllo dei varchi.

Verranno installati un NVR (network video recorder) ed una postazione di controllo nel locale security al piano terra della palazzina uffici per la registrazione e successiva analisi dei flussi video.

I due sistemi di controllo accesso e di TV a circuito chiuso sono interfacciati via software: è possibile, ad esempio, associare un allarme di varco forzato in maniera istantanea ad un flusso video proveniente dalla telecamera che inquadra quel varco. In questa maniera l'operatore può rendersi immediatamente conto di quello che sta avvenendo, minimizzando il tempo di risposta in caso di pericolo.

3.4.2.5 SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE

All'interno dell'edificio adibito a centro dati sono installati due distinti sistemi di trasferimenti di dati come di seguito specificato, solo il primo dei quali è invece presente nell'edificio dei generatori.

Impianto di telecomunicazione a servizio dell'infrastruttura dell'edificio

La connettività a servizio dei sistemi dell'edificio è assicurata tramite una rete cablata in fibra ottica o in rame che si estende all'interno di tutto l'edificio.

Tale rete permette di interfacciare elementi in campo con i sistemi di supervisione a logica distribuita, con i relativi server di controllo e registrazione delle informazioni ed eventualmente, permettono l'accesso a questi ultimi da remoto.

Questa infrastruttura si appoggia a rack di zona installati nei locali tecnici dedicati ai sistemi IT (NIR/NER) oppure in locali tecnici promiscui.

Tali rack sono alimentati in continuità assoluta per garantire la supervisione e l'operatività del sito anche in assenza momentanea di tensione.

A questa infrastruttura sono connesse anche le postazioni di lavoro dislocate principalmente nella palazzina uffici e dedicate a fornire la connettività ai dipendenti ed ai Clienti.

Una rete wireless dotata di diversi access point con tecnologia Wi-Fi dislocati dentro ed attorno all'edificio permette di distribuire la connettività senza fili nell'intera proprietà di Equinix.

Impianto di telecomunicazione a servizio delle sale dati

Il sistema di connettività dedicato alle sale dati prevede al giorno 1 la sola predisposizione delle vie cavo dai pozzetti su strada sino alle sale network interne. Questo permette la successiva infrastrutturazione di tipo "carrier free" ad Equinix secondo le esigenze dei Clienti.

3.4.2.6 SISTEMA DI GESTIONE DI EDIFICIO (DCOS)

Tutti gli impianti critici degli edifici sono monitorati da un sistema di BMS (Building Monitoring System) proprietario di Schneider Electric chiamato Data Center Operating System (DCOS). Tale sistema agisce su due livelli:

- A livello di monitoraggio e log degli impianti ritenuti critici per l'operatività degli edifici;
- A livello di gestione degli impianti di condizionamento delle sale dati, tramite logiche distribuite e ridondate per permettere la resilienza del sistema in caso di fault o fuori servizio di un suo componente.

Tale sistema si compone di server virtualizzati sui cui operano i software di supervisione e record delle grandezze rilevate dai quadri e dagli elementi di campo.

L'accentramento delle informazioni avviene tramite la connessione diretta di alcuni apparati in campo a livello software tramite protocolli bus aperti ed utilizzando cavi dati (connessione TCP/IP), oppure tramite connessioni IN/OUT con contatti fisici recepiti dal sistema tramite quadri di campo.

Tale sistema si occupa anche della regolazione di alcune utenze necessarie per il raffrescamento delle sale dati.

Questa funzionalità è assolta tramite specifici algoritmi che permettono di massimizzare le prestazioni energetiche dell'edificio e la sua resilienza, scambiando, ad esempio, i sistemi di pompaggio in caso di fuori servizio di una pompa.

3.4.2.7 ALTRI IMPIANTI

A servizio dell'edificio adibito a centro dati sono previsti anche i seguenti impianti elettrici.

Impianto fotovoltaico

In base al d.lgs. 28/2011, la potenza installata dell'impianto fotovoltaico deve essere almeno 1/20 dell'impronta dell'edificio.

Considerando che l'impronta sia di ML10 che ML11 è di 3.210 m^2, la potenza minima richiesta da ciascuno è 157,5 kWp.

Nel progetto, per ciascun Data Center è incluso un impianto fotovoltaico installato sulla pensilina del parcheggio, sull'edificio dei generatori e sul tetto dell'edificio principale con un'area stimata di 1369,4 m^2 che consente di installare un impianto fotovoltaico con una potenza di picco di 278,88 kWp.

Questo sistema sarà dotato di proprio misuratore di produzione, installato secondo le prescrizioni dell'Ente Distributore di energia e sarà interfacciato con il quadro della palazzina uffici tramite un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) a norma CEI 0-16.

Questa scelta permette di massimizzare l'autoconsumo prodotto dall'impianto fotovoltaico utilizzandola per le utenze generali della palazzina uffici.

Impianto di ricarica delle auto elettriche

A servizio degli utilizzatori del building sono previsti no.4 postazioni di ricarica dei veicoli elettrici.

Tali punti di carica saranno in grado di ricaricare i veicoli sino a 22 kW di picco. La potenza complessiva dell'intero sistema di ricarica (cioè delle quattro postazioni di ricarica) è 88 kW.

3.4.3 GESTIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E AUSILIARI (FASE DI LAVORO C)

Gli impianti tecnologici che verranno installati a servizio del data-center e delle fasi lavorative già descritte possono essere sintetizzati in:

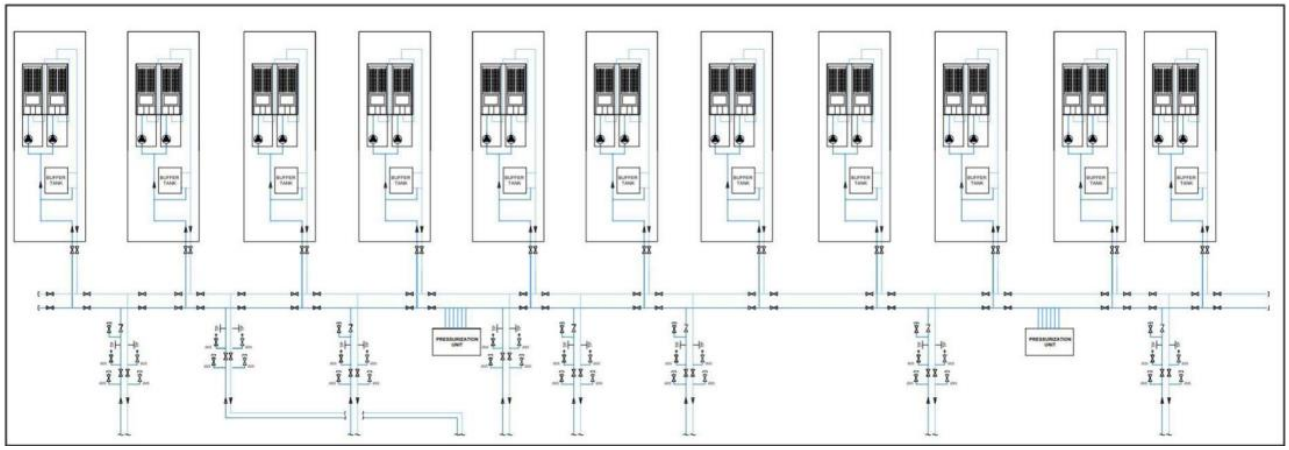
- Impianti di trattamento aria della Palazzina Uffici
- Impianto di ventilazione ed estrazione per il Data Center
- Impianto di condizionamento del Data Center
- Impianto di condizionamento della Palazzina Uffici
- Sistema a combustibile liquido (generatori di emergenza)
- Sistema di protezione antincendio ed estinzione incendi
- Impianto di evacuazione fumi e calore
- Serbatoi di stoccaggio gasolio a servizio dei generatori di emergenza e distribuzione gasolio
- Impianti idrici-sanitari e di processo (umidificazione e riutilizzo delle acque meteoriche per rete duale)

3.4.3.1 SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE

Data hall

Il sistema di raffrescamento di ciascuna Data Hall è garantito dalla presenza di N.11 coppie di gruppi frigoriferi condensati ad aria (per un totale di N.22 Gruppi frigoriferi a Data Center), collocati in prossimità dell'edificio in configurazione N+1, ovvero con una coppia ridondante che garantisce il funzionamento dell'impianto anche quando una delle coppie non funziona correttamente.

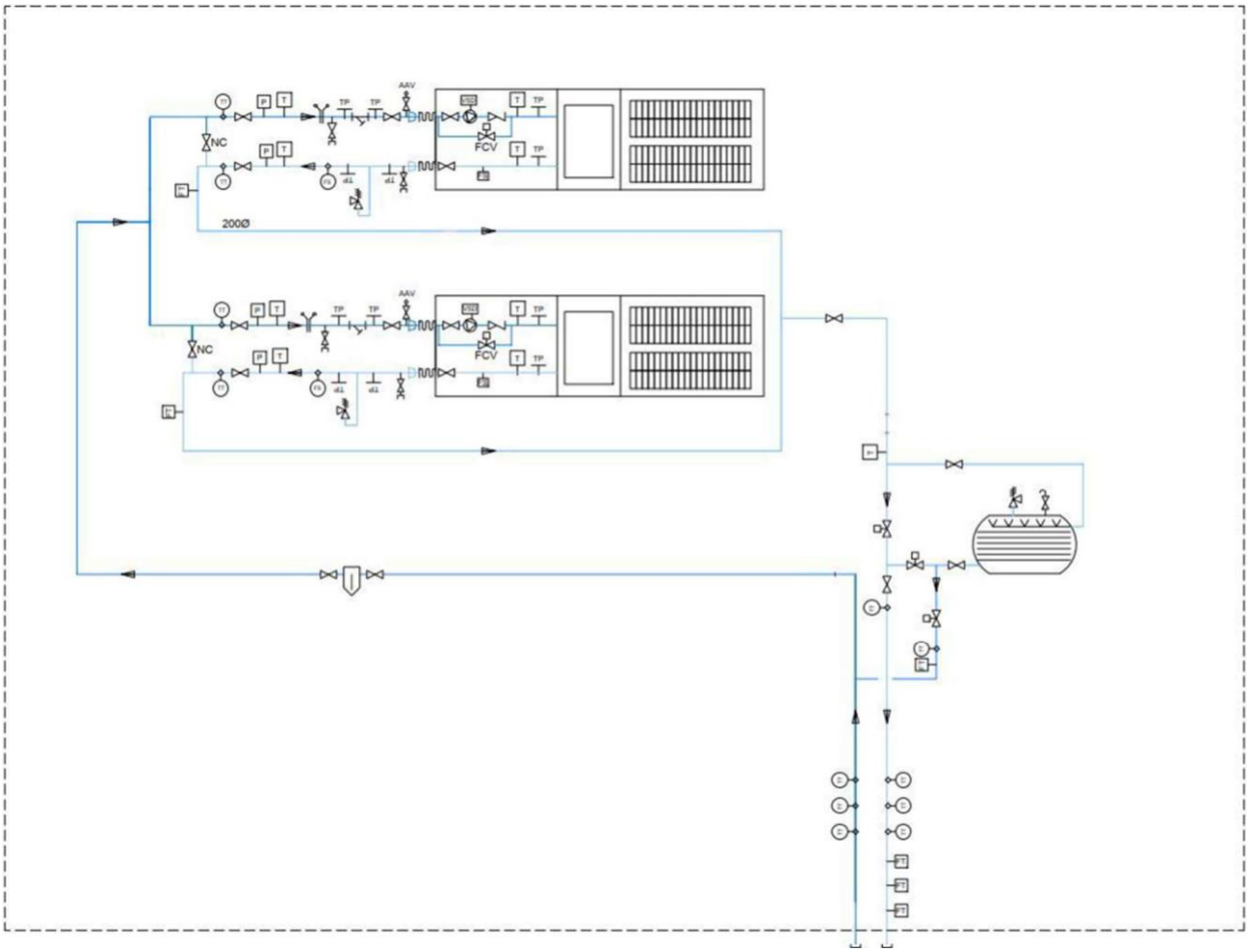
FIGURA 3-12: SCHEMATICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO CON GRUPPI FRIGORIFERI



Ogni gruppo frigorifero sarà dotato di una pompa primaria, dotata di inverter, così da potersi adattare alle condizioni dell'impianto e a garantire il massimo risparmio energetico. Ogni apparecchiatura è dotata di ATS, alimentato da diverse fonti di alimentazione per garantire la ridondanza del sistema. Tutti i gruppi frigoriferi saranno collegati al collettore di alimentazione dell'acqua refrigerata tramite serbatoi di accumulo, situati all'esterno dell'edificio in prossimità dei gruppi frigoriferi stessi. Il collettore dell'acqua refrigerata sarà dotato di valvole di intercettazione in modo che qualsiasi sezione della tubazione possa essere isolata per la manutenzione, garantendo allo stesso tempo il mantenimento di una fornitura di raffreddamento continua e salvaguardando il funzionamento dell'impianto.

Il collettore dell'acqua refrigerata è collegato a due unità di pressurizzazione indipendenti, dotate di vasi di espansione. I gruppi frigoriferi saranno del tipo glycol-free, quindi non conterranno glicole: la protezione dal gelo sarà garantita dalla presenza di tracciatura con cavo scaldante per tutte le tubazioni posate all'esterno degli edifici.

FIGURA 3-13: DETTAGLIO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO PER COPPIA DI GRUPPI FRIGORIFERI



Il funzionamento dell'impianto di raffrescamento della Data Hall è garantito dalla configurazione ad anello, la quale permette la manutenzione e l'intervento in caso di guasti sui montanti principali, senza compromettere l'alimentazione delle batterie di raffreddamento poste all'interno dell'edificio.

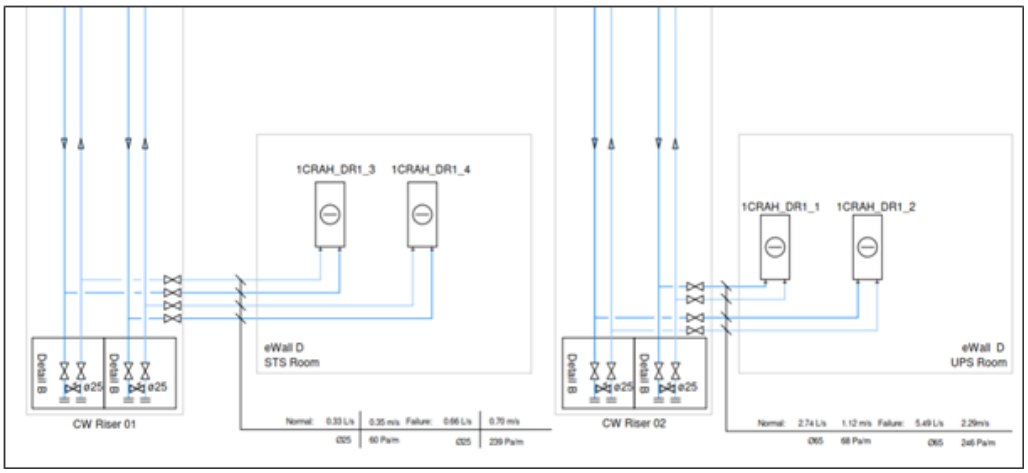
Gli elementi terminali dell'impianto di condizionamento al servizio delle data-hall sono i Cool Array (CRAY). Sono scambiatori acqua/aria posizionati sulla parete comunicante con un corridoio posto adiacente alla data-hall (corridoio freddo). Essi contribuiscono al raffreddamento delle data-hall tramite dei ventilatori assiali che mandano aria all'interno della data-hall la quale risulta in una leggera sovrapressione. L'aria calda presente nella Data Hall passa attraverso le batterie fredde dei Cool Array e finisce nel corridoio freddo, per poi essere raffreddata, prelevata dai ventilatori, ed infine mandate nella data-hall per ricominciare il processo.

FIGURA 3-14: DETTAGLIO MODULO COOL ARRAY (6 BATTERIE + 6 VENTILATORI)

Locali tecnici

I locali elettrici contenenti UPS e trasformatori saranno provvisti di unità di condizionamento CRAH (Computer Room Air Handler), in configurazione N+1, in modo che il mal funzionamento di una delle unità non comprometta il condizionamento del locale.

FIGURA 3-15: SCHEMATICO COLLEGAMENTI MECCANICI UNITÀ CRAH PER LOCALI TECNICI



I locali batterie presenti negli eWall ad ogni piano saranno raffrescati con l'utilizzo di un sistema VRF. Ognuna delle unità interne presenti sarà associata ad una unità esterna dedicata così da garantire la ridondanza del sistema in caso di guasto.

Anche i locali tecnici NIR (Network Infrastructure Rooms) e NER (Network Edge Rooms) sono dotati di un sistema di raffrescamento tramite unità interne VRF, collegate alle rispettive unità esterne.

Le unità interne sono del tipo a parete con una tubazione per lo scarico condensa posizionata sotto l'unità con vaschetta raccogligocce e relativi punti di rilevamento perdite.

Le unità esterne del sistema, condensate ad acqua, saranno posizionate sulla copertura dell'edificio, in un locale tecnico dedicato.

Palazzina uffici (FoH – Front of House)

L'impianto di climatizzazione di ciascuna palazzina uffici sarà costituito da un sistema VRF, dotato di impianto dedicato. Il sistema è in grado di riscaldare e raffreddare contemporaneamente. Tramite la linea di trasmissione M-Net, e la separazione dei circuiti di potenza e controllo delle unità interne, è possibile rilevare automaticamente gli stati di anomalia e di mancanza di alimentazione di una o più unità interne.

A fronte di una di queste condizioni, l'unità esterna isola l'unità interna mal funzionante o mancante di alimentazione garantendo la continuità di funzionamento elettrico e frigorifero del sistema, senza alcuna necessità di intervento da parte di un tecnico e/o di un gestore dell'impianto.

È quindi possibile realizzare circuiti di alimentazione elettrica 220VAC con la massima flessibilità, senza vincoli di dorsali comuni e senza l'ausilio di dispositivi aggiunti in conformità alle normative vigenti in materia di impianti elettrici.

L'unità esterna (del tipo condensata ad aria) è installata sul tetto della palazzina uffici e le unità interne sono le tipo "a cassetta" o "hi-wall" a 4 vie. Verranno forniti controllori locali in ciascuna zona in grado di controllare le unità interne ad ogni locale. Tutti gli ambienti saranno dotati di sensori di temperatura montati a parete con possibilità di regolazione tramite termostati ambiente.

3.4.3.2 GENERATORI DI EMERGENZA

Ogni generatore è costituito da motore diesel, completo di apposito quadro per il comando ed il controllo automatico. Il generatore elettrico si avvia automaticamente alla mancanza della rete esterna e si ferma automaticamente dopo alcuni minuti dal ritorno della rete esterna.

Ogni generatore sarà installato all'interno di un locale dedicato progettato per garantire l'adeguata ventilazione, protezione da agenti atmosferici ed insonorizzazione durante il funzionamento. Ogni locale è dotato di un sistema di allarme per rilevare eventuali perdite di olio/ carburante dal motore, con adeguato sistema di raccolta e segregazione degli eventuali rilasci. Queste misure si aggiungono a quelle di emergenza previste per i piazzali dove tali gruppi saranno installati.

Il funzionamento di ogni generatore è atteso solo nello scenario di emergenza e durante le attività di manutenzione. Sulla base del piano di manutenzione applicato da Equinix, è previsto il calendario di test mostrato in Tabella 3-10:

TABELLA 3-10: CADENZA ANNUALE DEI TEST SUI GENERATORI

Test	Frequenza annua	Durata	N° generatori	Totale annuo	Note
BBT	1	60	16	960	Tutti i generatori in contemporanea
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	12	5	16	960	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	8	30	16	3.840	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators (in parallelo con il test sopra)	3	60	16	2.880	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators (in parallelo con il test sopra)	1	120	16	1.920	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
			Totale (minuti)	10.560	
			Totale (ore)	176	

In aggiunta ai test sui generatori saranno svolti, una volta l'anno, test sugli UPS che richiederanno l'accensione di un generatore per due ore. Gli UPS sono 2 per ogni eWall e blocco ridondante più uno relativo al critical meWall.

Relativamente allo scenario di emergenza, sulla base dei dati storici sulle interruzioni nella zona di Baggio, la probabilità e la frequenza di eventi di interruzione con una durata rilevante è da considerarsi estremamente remota.

Ogni generatore sarà dotato di contatore delle ore di funzionamento. Relativamente alle ore di funzionamento dei generatori di emergenza, come previsto dalla D.G.R. Lombardia n. IX/3934, in caso di funzionamento al di sotto delle 500 ore/anno, non si applicano limiti alle emissioni in atmosfera.

Nella Tabella 3-11 sono riportate le principali caratteristiche dei gruppi elettrogeni che si prevede di installare a supporto di ciascun Data Center.

TABELLA 3-11: GENERATORI PREVISTI PER CIASCUN DATA CENTER

Impianto	Potenza Elettrica (kWe)	Potenza Termica (kWt)
Generatore MLx_1	2.800	6.750
Generatore MLx_2	2.800	6.750
Generatore MLx_3	2.800	6.750
Generatore MLx_4	2.800	6.750
Generatore MLx_5	2.800	6.750
Generatore MLx_6	2.800	6.750
Generatore MLx_7	2.800	6.750
Generatore MLx_8	2.800	6.750
Generatore MLx_9	2.800	6.750
Generatore MLx_10	2.800	6.750
Generatore MLx_11	2.800	6.750
Generatore MLx_12	2.800	6.750
Generatore MLx_13	2.800	6.750
Generatore MLx_14	2.800	6.750
Generatore MLx_15	2.800	6.750
Generatore MLx_16	2.800	6.750

3.4.3.3 IMPIANTO DI ESTINZIONE INCENDI

Gli edifici presentano un impianto di estinzione incendi, in conformità con la strategia antincendio. In particolare, sono previsti i seguenti impianti:

- Impianto sprinkler
- Impianto idranti esterni UNI70

I locali interni di ogni stabile presentano un sistema di estinzione incendi con impianto sprinkler con le seguenti caratteristiche, in relazione alla destinazione d'uso dei locali:

- Data Hall e Cool Spine: sprinkler a preazione a doppio interblocco con tubo riempito di azoto (consentito dalla normativa locale non essendo zona ad alto rischio);
- Locali batterie: sprinkler a preazione a doppio interblocco, con tubo riempito di azoto (consentito dalla normativa locale non essendo zona ad alto rischio);
- Depositi e magazzini: sprinkler a umido;
- Uffici, aree di assistenza clienti e corridoi: sprinkler a umido

Le aree Data Hall e Cool Spine e le aree Office e Customer Care sono progettate in conformità al data sheet FM Global 3-26, nel rispetto della normativa italiana.

Le aree deposito/magazzino sono progettate secondo il data sheet FM Global 8-9, tabella 5 (UUP).

In relazione alla condizione più sfavorevole, viene dimensionata la reti di idranti esterni secondo il prospetto B1 della norma UNI10779.

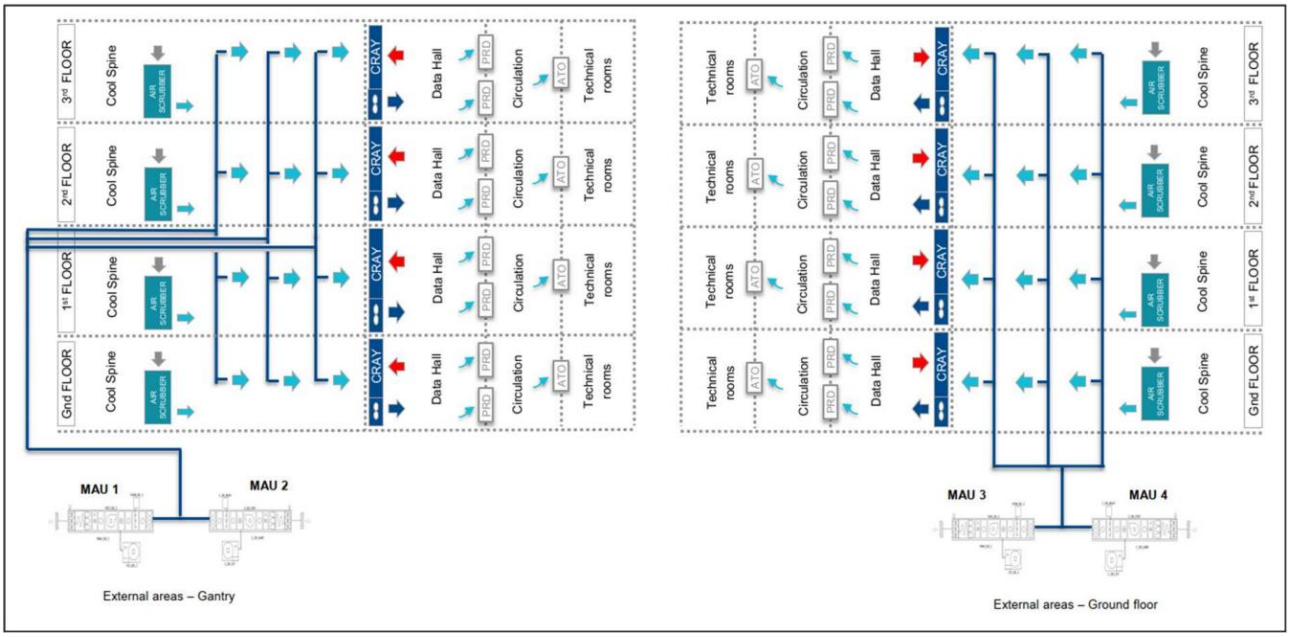
Sono stati previsti dei serbatoi di accumulo acqua a servizio della rete sprinkler con tubazione antincendio ad anello e idranti. Sulle tubazioni principali verranno realizzati degli stacchi che permetteranno il collegamento dell'impianto sprinkler esistente ai nuovi impianti, nel Data Center, nella palazzina uffici e nell'edificio dei generatori. Per quanto riguarda la gestione dei sistemi di interblocco, e di separazione tra impianti a umido e a secco, sono previste delle "sprinkler valve rooms", le quali conterranno il sistema di valvole e strumenti necessari per il corretto funzionamento dell'impianto.

3.4.3.4 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Data hall

Quattro Unità di Trattamento Aria (UTA) forniscono i ricambi d'aria richiesti, la pressurizzazione degli ambienti e il controllo dell'umidità all'interno delle Data Hall. Le UTA sono collegate attraverso dei canali comuni che alimentano le varie Data Hall ai diversi piani dell'edificio. Le Uta funzionano in parallelo in configurazione 0,5N+0,5N, quindi ciascuna eroga il 50% della portata richiesta.

FIGURA 3-16: SCHEMATICO VENTILAZIONE DATA-HALL



Il controllo della temperatura dell'aria sarà garantito da una batteria elettrica antigelo e da una batteria ad espansione diretta, dotata di una propria unità esterna. I sensori dell'aria di mandata forniranno un controllo nel funzionamento della batteria ad espansione diretta per garantire la temperatura dell'aria di mandata predeterminata.

L'umidificazione viene garantita mediante iniezione diretta di vapore, attraverso l'utilizzo di umidificatori ad elettrodi immersi. I livelli di umidità saranno modulati per garantire che tutte il valore di umidità relative delle Data Hall siano compresi tra il 60 e il 40%. Le UTA saranno dotate della seguente sezione:

- Sezione di mandata
  - Serranda motorizzata per presa aria esterna;
  - Batteria antigelo elettrica;
  - Dispositivo di monitoraggio diretto del flusso d'aria esterno;
  - Filtro piano;
  - Filtro a tasche;
  - Silenziatore;
  - Batteria di raffreddamento/riscaldamento ad espansione diretta;
  - Sezione di umidificazione;
  - Eliminatore di gocce;
  - Ventilatore con inverter.

Palazzina uffici (FoH – Front of House)

La palazzina uffici è servita da una UTA dedicata, posizionata sulla copertura dello stabile. Dal momento che l'UTA è al servizio di una palazzina uffici, saranno previsti dei silenziatori su ogni sezione di mandata e ripresa. L'UTA avrà una sezione di estrazione incorporata per estrarre l'aria viziata dai locali/aree degli impianti ausiliari.

La UTA sarà dotata dalle seguenti sezioni:

- Sezione di mandata
  - Serranda motorizzata per presa aria esterna;
  - Batteria antigelo elettrica;
  - Dispositivo di monitoraggio diretto del flusso d'aria esterno;
  - Filtro piano;
  - Filtro a tasche;
  - Recuperatore rotativo;
  - Silenziatore;
  - Batteria di raffreddamento/riscaldamento ad espansione diretta;
  - Sezione di umidificazione;
  - Eliminatore di gocce;
  - Ventilatore con inverter.
- Sezione ripresa
  - Filtro;
  - Recuperatore rotativo;
  - Ventilatore con inverter;
  - Silenziatore;

- Serranda motorizzata per espulsione.

Estrazione per depositi e WCs – Data Hall

I locali di stoccaggio (depositi) avranno un sistema di estrazione in conformità con le linee guida fornite in ASHRAE 62.1. Laddove lo spazio è limitato per l'installazione di una canalizzazione montante dedicata, verrà utilizzata la canalizzazione di estrazione del sistema di evacuazione fumi: un sistema di serrande motorizzate garantirà il funzionamento separato dei due sistemi. I ventilatori di estrazione saranno completi di comandi integrati ed essere adatti per l'installazione esterna.

I locali serviti dall'impianto di estrazione saranno mantenuti in depressione rispetto a tutti i locali circostanti. L'aria di reintegro viene trasferita dal corridoio adiacente come mostrato nei relativi layout e schemi, attraverso delle aperture.

Estrazione WCs e Loading Bay – Front of House

I WCs e i locali pulizia presenti nelle palazzine uffici saranno dotati di un sistema di estrazione dedicato. I locali serviti dall'impianto di estrazione saranno mantenuti in depressione rispetto a tutti i locali circostanti.

Le porte avvolgibili del locale Loading Bay, posto al piano terra delle palazzine uffici, sono dotate di lame d'aria elettriche per limitare l'ingresso di aria fredda quando le porte sono in funzione. Le lame d'aria devono essere il più possibile integrate con la porta avvolgibile per garantire la totale assenza di ostacoli quando le porte sono aperte. Le lame d'aria funzioneranno automaticamente (acceso/spento) tramite un contatto sull'avvolgibile associato.

3.4.3.5 IMPIANTO DI EVACUAZIONE FUMI E CALORE

Il sistema di estrazione dei fumi è costituito da condotte resistenti al fuoco in calcio silicato, serrande tagliafuoco e griglie resistenti al fumo/calore.

Il sistema di canalizzazione antincendio deve essere adatto per eliminare il fumo all'interno dei compartimenti ed essere resistente al fuoco per stabilità e integrità per resistere al fumo caldo e al fuoco.

I ventilatori per l'estrazione dei fumi saranno posizionati sulla copertura della Data Hall. I canali di immissione aria e di estrazione fumi saranno in comune ai diversi piani dell'edificio, per questo motivo è previsto un sistema di griglie e serrande che garantirà il funzionamento e il sezionamento del sistema in caso di incendio localizzato.

3.4.3.6 SERBATOI DI STOCCAGGIO GASOLIO A SERVIZIO DEI GENERATORI DI EMERGENZA

In caso di interruzione della fornitura elettrica, è previsto un sistema di alimentazione tramite generatori a gasolio, per i quali verrà realizzato un edificio apposito contenente sia i generatori che, in locali compartimentati, i relativi serbatoi di carburante. I serbatoi saranno posizionati in stanze resistenti al fuoco all'interno dell'edificio, ai piani terra e secondo, mentre i generatori saranno installati ai piani primo e terzo.

Nell'area esterna, nell'area parcheggio posta sul lato ovest del lotto, in locale tecnico dedicato, verrà installata un'apposita stazione di rifornimento dedicata all'impianto di alimentazione, equipaggiata con riscaldatori elettrici, ventilatori di estrazione e sistemi di controllo della temperatura. I tubi di alimentazione e ritorno del carburante saranno in acciaio al carbonio a

parete singola. Sotto la tubazione sarà previsto un contenitore dedicato con rilevamento delle perdite all'interno. Ogni cisterna è installata in un locale dedicato con la relativa pompa di alimentazione.

La stazione avrà due pompe ridondanti, un filtro dedicato e un serbatoio di accumulo per il rifornimento tramite camion. In caso di guasto delle pompe, sarà previsto un collegamento rapido per l'uso di una pompa esterna. Ogni serbatoio sarà collocato in una stanza dedicata, dotata di una pompa di alimentazione associata. I serbatoi saranno interconnessi tramite un tubo di equalizzazione con valvole doppie e saranno provvisti di una connessione per un sistema di pulizia mobile.

La capacità combinata dei serbatoi di stoccaggio per il gasolio e dei serbatoi giornalieri relativi al singolo generatore dovrà essere dimensionata per un funzionamento di 48 ore al 100% del carico massimo di progettazione, richiedendo uno stoccaggio totale di 35 m^3 per generatore. Considerando il fattore di dimensionamento pari a 0,9 e una capacità aggiuntiva del 5% per l'utilizzo di HVO combustibili, la capacità totale richiesta finale è di circa 38,8 m^3.

I serbatoi saranno 32 per edificio, con una capacità di 25 m^3 ciascuno, ogni coppia dei quali servirà un gruppo elettrogeno. I serbatoi del gasolio saranno di forma cilindrica orizzontale e realizzati in acciaio a doppia parete dello spessore di 5 mm, completi di punto di riempimento rapido, accesso per ispezione, scarico, punto di campionamento e ventilazione. Il sistema di adduzione del gasolio che collega i serbatoi principali ai serbatoi giornalieri di ciascun gruppo elettrogeno sarà dotato di un impianto di rilevazione delle perdite. I gruppi di pompaggio del sistema gasolio saranno collocati in prossimità di ciascun gruppo elettrogeno.

Un minimo di 2 m^3 dovranno trovarsi nei serbatoi giornalieri dei generatori e i restanti 36,8 m^3 dovranno essere stoccati nei serbatoi che dovranno avere ciascuno una capacità utile di 22,5 m^3 ciascuno (capacità lorda 25 m^3 ciascuno, il calcolo presuppone il 90% della capacità nominale del serbatoio).

Il gasolio è approvvigionato esternamente tramite autobotti e caricato nei serbatoi a servizio dei generatori collocati nell’apposito edificio.

La distribuzione del gasolio relativa avviene tramite un circuito di tubazioni in acciaio a doppia parete. Per evitare che eventuali dispersioni del gasolio, all’interno dei locali in cui sono presenti i serbatoi è presente una vasca a pavimento che permette il contenimento del combustibile in caso di sversamento senza che questo si diffonda nei locali adiacenti. Inoltre, per aumentare la sicurezza in caso di sversamento, sono stati adottati sistemi aggiuntivi di riduzione del rischio. In particolare:

- I serbatoi sono a doppia parete con rilevamento perdite all'interno dell'intercapedine. Qualora si dovesse verificare una perdita, il personale verrebbe avvisato immediatamente per intervenire e contemporaneamente il gasolio resterebbe contenuto nella doppia pelle. Le tubazioni vengono installate anche all'interno di vaschette di contenimento con rilevamento puntuale delle perdite. Anche in questo caso il gasolio viene raccolto e viene avvisato il personale.
- In caso di incendio ed attivazione dell’impianto sprinkler è previsto un sistema di scarico che garantisce lo smaltimento istantaneo del volume totale di acqua e gasolio, allontanando così il carburante dal locale. Questa rete di scarico viene convogliata in

appositi serbatoi che vengono periodicamente svuotati manualmente. Tale rete risulta quindi separata dalle altre reti di scarico presenti nel sito.

3.4.3.7 IMPIANTI IDRICI-SANITARI E DI PROCESSO

La connessione alla rete di acqua potabile andrà a servire diversi impianti:

- Impianto acqua fredda sanitaria;
- Impianto produzione acqua calda sanitaria;
- Linea di riempimento impianti;
- Impianto acqua di processo per umidificazione
- Impianto di reintegro sistema di recupero acque piovane.

Impianto acqua fredda sanitaria

L'acqua potabile derivante dall'acquedotto verrà immagazzinata in un serbatoio di accumulo, dotato di pompa di ricircolo con trattamento UV, per garantire i massimi livelli di igiene dell'acqua immagazzinata.

A valle del serbatoio di accumulo è presente un gruppo di pressurizzazione, per garantire la portata e la pressione adeguata a soddisfare i requisiti richiesti dall'apparecchio sanitario più sfavorito.

La rete di acqua potabile passa attraverso un condizionatore elettromagnetico all'interno del locale tecnico per evitare la formazione di incrostazioni all'interno del sistema di distribuzione senza alterare la composizione chimica dell'acqua potabile. Successivamente, si dirama in due tronchi separati:

- La prima diramazione alimenterà 2 linee diverse:
  - Linea per acqua fredda sanitaria a tutti i sanitari (Data Hall e Front of House);
  - Linea di acqua di processo per umidificazione delle UTA (Data Hall e Front of House).
- La seconda diramazione alimenta la linea di acqua addolcita che viene utilizzata per il riempimento impianti (gruppi di pressurizzazione) e per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS). Per evitare la proliferazione della legionella è previsto un trattamento con dosatore di ipocloruro di sodio in ingresso al bollitore.

Per ridurre il consumo di acqua e garantire il massimo risparmio energetico, verranno installati degli apparecchi con controllo di limitazione del flusso:

- WCs: 3 litri e 4,5 litri doppio scarico,
- Lavabi: 1,9 l/min alla pressione di prova di 415 kPa,
- Docce: 5,7 l/min alla pressione di prova di 550 kPa,
- Lavabi cucina: 5 l/min alla pressione di prova di 415 kPa.

Impianto acqua calda sanitaria

Per i servizi igienici e le stanze accessorie del Front of House (FoH), l'acqua calda sanitaria sarà fornita tramite scaldabagni elettrici istantanei posizionati in prossimità dei blocchi di servizi igienici, come indicato nei disegni tecnici. Le tubazioni dell'acqua sanitaria saranno in acciaio inox press-fit, completamente isolate. A monte di ogni scaldabagno sarà installato un dosatore di polifosfati. Per prevenire il ristagno d'acqua, ogni diramazione dell'acqua calda sarà dotata di

una valvola motorizzata collegata al sistema DCOS, che effettuerà un flussaggio settimanale. Saranno installate valvole miscelatrici termostatiche (TMV) nei punti di utilizzo per mantenere la temperatura massima dell'acqua a 41°C nei lavabi e nelle docce.

Nella Data Hall, l'acqua calda sanitaria per i servizi igienici sarà fornita tramite scaldabagni elettrici a pompa di calore, posizionati vicino a ciascun punto di erogazione, come indicato nei disegni tecnici. Anche qui, le tubazioni saranno in acciaio inox press-fit e completamente isolate. L'alimentazione di acqua fredda ai servizi sarà gestita da un sistema di controllo che isola automaticamente la fornitura quando le aree non sono occupate. Questo controllo sarà garantito dall'utilizzo di valvole solenoidi, attivate da sensori di presenza (PIR).

Per evitare la proliferazione della Legionella, l'acqua calda sanitaria all'interno del serbatoio dell'acqua calda deve essere portata e mantenuta a una temperatura superiore a 60ºC. La temperatura del sistema idrico delle tubazioni deve essere mantenuta a una temperatura compresa tra 55-60ºC. Inoltre, è previsto un dosatore di ipoclorito di sodio per evitare la proliferazione della Legionella.

Linea di riempimento impianti

La linea a servizio del riempimento impianti viene derivato dalla rete di acqua addolcita. La linea di riempimento impianto è dotata di un contatore collegato al sistema di gestione dell'edificio (DCOS).

Impianto acqua di processo per umidificazione

La qualità dell'acqua della linea a servizio dell'impianto di umidificazione sarà conforme ai requisiti degli umidificatori installati. L'umidificatore della UTA a servizio della palazzina uffici è sul tetto dell'edificio e la linea è collegata direttamente alla rete di acqua pressurizzata.

Un lavaggio periodico della rete deve essere programmato per evitare ristagni d'acqua e proliferazione di batteri all'interno della tubazione di distribuzione, soprattutto nei periodi di minore utilizzo/richiesta.

Impianto di reintegro sistema di recupero acque piovane

Per il nuovo edificio saranno realizzato un sistema di recupero dell'acqua piovana, utilizzato per la rete duale a servizio dei WCs dei bagni della palazzina uffici e della Data Hall.

Per il sistema di raccolta dell'acqua piovana per il risciacquo dei WC (dalla copertura della palazzina uffici), il serbatoio di accumulo dell'acqua piovana interrato di 10 m^3 verrà pompato tramite una pompa sommergibile per acque reflue in un accumulo posizionato all'interno del locale tecnico in prossimità della FoH, al piano terra.

Dall'accumulo all'interno del locale tecnico, l'acqua piovana raccolta, filtrata e disinfettata, deve essere distribuita ai servizi igienici di ogni piano. Per il reintegro di tale serbatoio di accumulo è previsto uno stacco dedicato dalla rete di acqua potabile, dotato di valvola motorizzata, che entra in funzione quando il livello del serbatoio scende al di sotto di un valore prestabilito.

Per quanto riguarda il sistema di raccolta dell'acqua piovana a servizio dell'impianto di irrigazione, il serbatoio di stoccaggio dell'acqua piovana, raccolta dalla copertura del Data Center, ha una capienza di 60 m^3, e tramite una pompa sommergibile, alimenta le tubazioni di irrigazione delle aree verdi del Data Center.

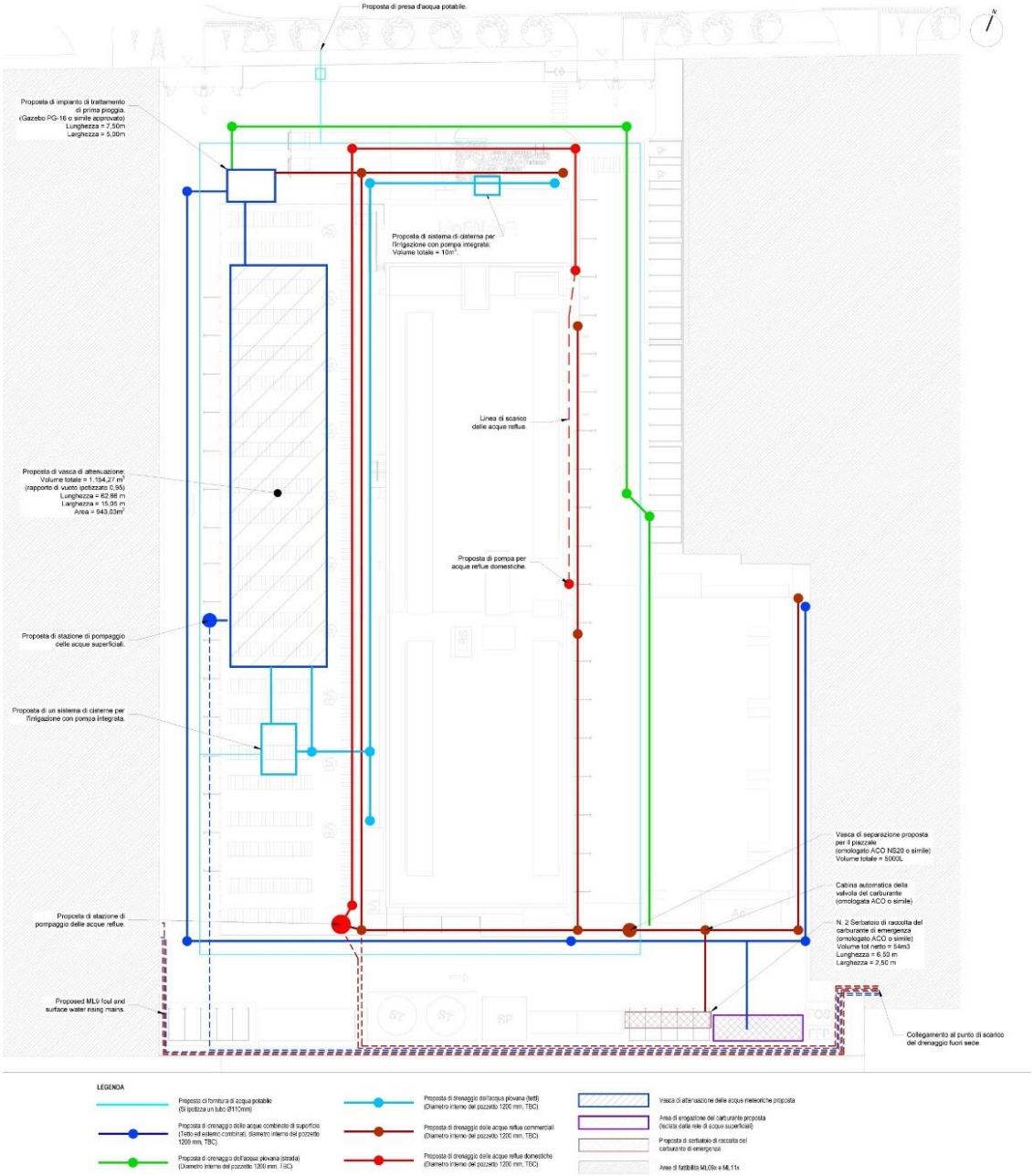
Impianti di scarico

Le tipologie di scarichi possono essere riassunte e individuate nelle seguenti macrocategorie:

- Scarichi delle acque meteoriche: le acque di prima pioggia derivanti dal dilavamento coperture e piazzali verranno separate da quelle di seconda pioggia. Le prime saranno convogliate in fognatura, le seconde, dopo aver passato la vasca di laminazione, verranno recepite dal sistema di fitodepurazione, per essere depurate prima della immissione nel fontanile Malandrone;
- Reflui domestici provenienti dai servizi igienici, provvisti di condotti di ventilazione e sistemi di non ritorno per evitare la propagazione di odori al di fuori degli impianti dedicati. Questi scarichi verranno convogliati nella rete fognaria;
- Reflui industriali che raccoglieranno e convoglieranno in fognatura gli scarichi dei seguenti sistemi:
  A. Scarichi condensa da apparecchiature meccaniche: nell'area sono presenti n°5 UTA (Unità di Trattamento Aria), Condizionatori di precisione per i locali elettrici (CRAH) e unità interne/esterne relative ad impianti di condizionamento ad espansione diretta. L'acqua deriva dalla condensa che si forma a seguito del trattamento dell'aria all'interno delle apparecchiature.
  B. Scarico occasionale del circuito chiuso di raffreddamento, durante attività di manutenzione: in caso di malfunzionamenti o attività manutentive, sono stati previsti dei pozzetti dove convogliare l'acqua contenuta nel circuito chiuso di raffreddamento. Il volume di acqua che potenzialmente può essere scaricato per attività manutentive risulta molto inferiore al limite di 20 m^3/giorno.
  C. Scarico occasionale del circuito protezione antincendio (impianto sprinkler): in caso di test e collaudi sull'impianto sprinkler presente nello stabile, sono state previste linee di scarico convogliate nella rete di acque nere. Per i locali in cui la portata di scarico dell'impianto sprinkler è elevata, è prevista una rete di scarico dedicata per lo scarico dell'acqua presente in ambiente nel caso di attivazione dell'impianto di estinzione incendio.

Ogni tipologia di scarico sarà convogliata attraverso un sistema di tubazioni separato, terminando nei rispettivi pozzetti di campionamento. Questi pozzetti, accessibili per operazioni di ispezione e analisi, saranno posizionati in modo da ottimizzare le attività di manutenzione e controllo. Un estratto dei tracciati dell'impianto di drenaggio, relativo a ML10, è riportato in Figura 3-17.

FIGURA 3-17: SCHEMA DEGLI IMPIANTI DI DRENAGGIO



Si fa presente che non saranno presenti scarichi derivanti da produzione di vapore ad uso tecnologico (gli scarichi provenienti dalle Unità di Trattamento Aria derivano da scambio termico e generazione di condensa a causa del trattamento dell'aria all'interno dell'apparecchiatura, punto A della lista sopra riportata) e non saranno presenti scarichi dovuti da svuotamento di impianti di riscaldamento a circuito chiuso, ma solamente eventuali scarichi (straordinari, legati ad attività di manutenzione) relativi allo svuotamento di impianti di raffrescamento a circuito chiuso (punto B della lista sopra riportata).

Di seguito si riporta il riassunto dei valori di scarico delle varie tipologie che saranno presenti.

TABELLA 3-12: VALORI DI SCARICO DELLE VARIE TIPOLOGIE PRESENTI

ID	Tipologia scarico	Valore	U.M.
1	**Scarichi domestici**	**554,80**	**m^3/annui**
2	Scarichi condensa impianti di condizionamento	207,20	m^3/annui
3	Scarichi occasionale circuito di raffreddamento	20	m^3/annui
4	Scarichi straordinario impianto sprinkler	270	m^3/annui
5	Scarichi industriali in condizioni normali	207,20	m^3/annui
6	**Scarichi industriali totali in condizioni normali + attività manutenzione**	**227,20**	**m^3/annui**
7	*Scarichi industriali totali in condizioni normali + scarico emergenza*	*477,20*	*m^3/annui*
8	*Acque meteoriche scaricate (valore complessivo ML10-11)*	*22,6*	*l/s*

Il valore di scarico industriale, totale da considerare, è quello riportato al punto 6, ovvero lo scarico delle acque industriali in condizioni normali, più lo scarico derivante dalle attività di manutenzione (227,20 m^3/annui). Il punto 7 rappresenta il caso estremo in situazioni di emergenza, utile per il dimensionamento dell'impianto.

In relazione agli impianti di scarico di ciascun Data Center si fanno presenti le seguenti considerazioni:

- La portata di scarico dei reflui domestici è stata considerata pari a 80 l/giorno, derivante dal consumo pro-capite per addetto.
- La portata effettiva di condensa dipende dall'umidità relativa dell'aria, dalla temperatura esterna e dalla tipologia di condizioni di funzionamento delle apparecchiature. Il valore riportato è teorico con condizioni sfavorevoli di progetto.
- La portata di scarico relativa alle attività manutentive sull'impianto di raffrescamento è stata calcolata ipotizzando di svuotare completamente 2 volte all'anno un intero serbatoio di accumulo di acqua con volume pari a 10.000 litri. Tale attività manutentiva verosimilmente accadrà molto raramente, ma risulta essere l'elemento con volume maggiore che contribuisce maggiormente allo scarico.

- La portata di scarico per evento straordinario di attivazione di impianto sprinkler è stata considerata per la situazione più sfavorevole (incendio all'interno di un deposito con alta categoria di rischio richiesta da normativa) per una durata di 60 minuti.
- Il valore di scarico totale riportato (considerato quello in condizioni normali di funzionamento) risulta pari allo scarico derivante dalla condensa degli impianti di condizionamento (principalmente unità di trattamento aria).
- Il valore di scarico totale in condizioni normali e con attività di manutenzione è dato dalla somma degli di scarichi industriali in condizioni normali (5) e scarico per attività di manutenzione (3).
- Il valore di scarico totale in condizioni normali e scarico di emergenza è dato dalla somma degli scarichi industriali in condizioni normali (5) e scarico per attivazione impianto sprinkler (4). Tale valore è totalmente teorico, dal momento che in caso di incendio è verosimile che le normali attività di funzionamento del Data Center vengano compromesse.

Impianto di fitodepurazione

Come suggerito da Regione Lombardia nel documento "VER0037-MA Richiesta integrazioni - Allegato tecnico" relativo alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA dell'adiacente Data Center ML9, verrà realizzato un impianto di fitodepurazione, posto a valle dei sistemi di laminazione sotterranei, a servizio di tutto il campus ML9-10-11. In questo modo le acque di seconda pioggia verranno filtrate e immesse nell'asta del fontanile Malandrone.

FIGURA 3-18: ESEMPIO DI UN BIOSWALE (fonte https://www.reliance-foundry.com)

Inoltre, come emerso dallo "Studio naturalistico" a cui si rimanda, redatto per conto del Proponente nel contesto della suddetta procedura, tale sistema avrebbe anche un impatto positivo sulla biodiversità.

Il drenaggio urbano sostenibile si pone l'obiettivo di gestire le acque piovane ricadenti in aree urbane in modo da:

- Riequilibrare il bilancio idrologico e ridurre il carico inquinante dei corpi idrici, passando da uno stadio "dopo l'urbanizzazione" ad uno stadio "prima dell'urbanizzazione".
- Permettere alle aree urbanizzate di comportarsi come le così dette "città spugna" (sponge cities).
- Costruire infrastrutture verdi in grado di sfruttare tutti i benefici forniti dai servizi ecosistemici delle soluzioni basate sulla natura (NBS - Nature-based solutions)

L'approccio per una gestione sostenibile delle acque piovane mira a conciliare gli interessi ambientali con la possibilità di riqualificare aree urbane degradate o impermeabilizzate. A fronte della crescente urbanizzazione ed impermeabilizzazione dei suoli, i picchi di piena delle condotte fognarie vengono raggiunti molto velocemente con conseguenze anche catastrofiche dovute all'esondazione dei corpi idrici in cui le reti scaricano, o riflussi ed allagamenti dovuti a sezioni di fognatura non sufficienti a smaltire le portate che si generano anche per eventi di pioggia non eccezionali.

Accanto ai problemi idraulici, si accompagnano problemi legati agli impatti delle fognature miste e bianche sulla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei, dovuti al trascinamento nelle acque di dilavamento di sostanze solide e di vari tipi di sostanze inquinanti che si depositano sulle superfici drenate nei periodi di tempo secco.

Viste le aree a disposizione e la conformazione geometrico spaziale del campus Data Center composto da ML9-10-11 si prevede la realizzazione dei cosiddetti "Bioswales": canali progettati per concentrare e convogliare il deflusso delle acque piovane rimuovendo detriti e inquinamento. L'opera va ad integrarsi ed aggiungersi alle vasche di prima pioggia già previste in progetto.

I bioswales sono tipicamente vegetati, pacciamati o xeriscapeggiati. Sono costituiti da un corso drenante a fossa con lati in leggera pendenza (massimo 5%). La sezione del bioswale ha lo scopo di massimizzare in modo sicuro il tempo che l'acqua trascorre nel suo interno, favorendo la raccolta e la rimozione di sostanze inquinanti, limo e detriti. La sua composizione può essere influenzata da molte variabili diverse, tra cui il clima, l'andamento delle precipitazioni e l'idoneità della vegetazione.

È importante manutenere le bioswales per garantire la migliore efficienza ed efficacia possibili nella rimozione degli inquinanti dal deflusso delle acque piovane. La pianificazione della manutenzione è un passo importante, che può includere l'introduzione di filtri o grandi rocce per prevenire l'intasamento. Anche le periodiche analisi del terreno, ispezioni visive e test meccanici sono fondamentali per il corretto funzionamento del sistema. I bioswale possono essere implementati in aree che richiedono una gestione delle acque piovane per regolare la velocità di scorrimento e decontaminarne al contempo il deflusso. Sono creati per gestire la prima ondata di inquinanti durante l'evento di pioggia, pertanto, le aree che hanno percentuali elevate di superficie impermeabile possono trarne vantaggio.

I bioswale sono quindi opere molto utili per proteggere le acque superficiali e i corsi d'acqua dall'inquinamento eccessivo dovuto al deflusso delle acque piovane. Al contempo rimuovono le acque stagnanti che potrebbero potenzialmente attrarre insetti e zanzare.

Esternamente all'area di progetto, ma internamente al campus ML9-10-11, in base a studi preliminari e successivo pre-dimensionamento effettuati, si prevede la realizzazione di un bioswale del tipo a scorrimento lineare, per una superficie complessiva pari a circa 2.000-2.500 m3. Nello specifico, verrà sfruttata l'area ad ovest del campus e una fascia a sud dell'area della sottostazione MLSS2, già previste per mitigazioni a verde. Il mascheramento è previsto con piantumazione di alberature a medio ed alto fusto, che si integrano e collaborano con l'opera di fitodepurazione. Verranno comunque mantenute a monte delle nuove opere previste le vasche di prima pioggia come da progetto. Lo scarico a valle avverrà quindi in modo tale da garantire la graduale immissione di acqua, pulita dagli eventuali agenti inquinanti, nell'asta del fontanile esistente.

3.4.3.8 ALTRI IMPIANTI

Sono previsti anche i seguenti impianti elettrici a servizio degli edifici.

Impianto di leak detection (rilevazione perdite)

Il sistema di rilevamento delle perdite di acqua per gli impianti che includono tubi e unità ad espansione diretta installati nelle stanze tecniche. Il sistema per il rilevamento delle perdite sarà anche posizionato sotto le tubazioni e sotto le unità CRAH, comprese quelle nelle stanze impianto esterne MeWall M2, MeWall M3 e nella sala elettrica esterna sul tetto.

Il sistema di rilevamento perdite verrà istallato anche nei seguenti ambienti:

- Nei serbatoi di carburante a doppia pelle (sistema di rilevamento perdite con sistema a pressione).
- Nelle stanze dei generatori e nelle stanze dei serbatoi di carburante, con un cavo posato attorno ai serbatoi giornalieri, alle pompe e ai serbatoi di carburante di grande capacità.
- Nelle vasche di raccolta sotto le tubazioni del carburante associate all'alimentazione/ritorno del carburante verso/da i serbatoi giornalieri, con sensori puntuali dedicati posizionati nei punti più bassi.
- Nella stazione di rifornimento per il sistema di pompaggio del gasolio all'edificio generatori, (con un cavo posato attorno alle pompe e sotto le tubazioni).

Sarà previsto anche il rilevamento nelle tubazioni in zone dove eventuali perdite potrebbero causare interruzioni operative. Infine, il sistema di rilevamento sarà installato anche sotto le tubazioni posizionate sopra le apparecchiature elettriche nelle stanze tecniche e nelle stanze delle valvole sprinkler all'interno dell'edificio, su tutti i piani.

Impianto di trace heating (tracciamento delle tubazioni con cavo scaldante)

Il tracciamento delle tubazioni esterne, esposte alle basse temperature a rischio gelo, è previsto per l'impianto di raffreddamento (su diametri inferiori al DN100), per l'impianto acqua potabile, per l'impianto di estinzione incendi e per l'impianto di adduzione gasolio.

3.4.4 AREE CARICO SCARICO MATERIALI E DEPOSITO (FASE DI LAVORO D)

Le aree di carico/scarico e deposito dei materiali necessari alla manutenzione dei server si trovano sempre all'interno dell'edificio amministrativo, ma separate dalle aree uffici come evidenziato negli elaborati planimetrici.

3.4.5 AREE AMMINISTRATIVE (FASE DI LAVORO E)

Le aree amministrative consistono essenzialmente in uffici e sale riunioni dove vengono condotte le attività ordinarie di gestione del sito.

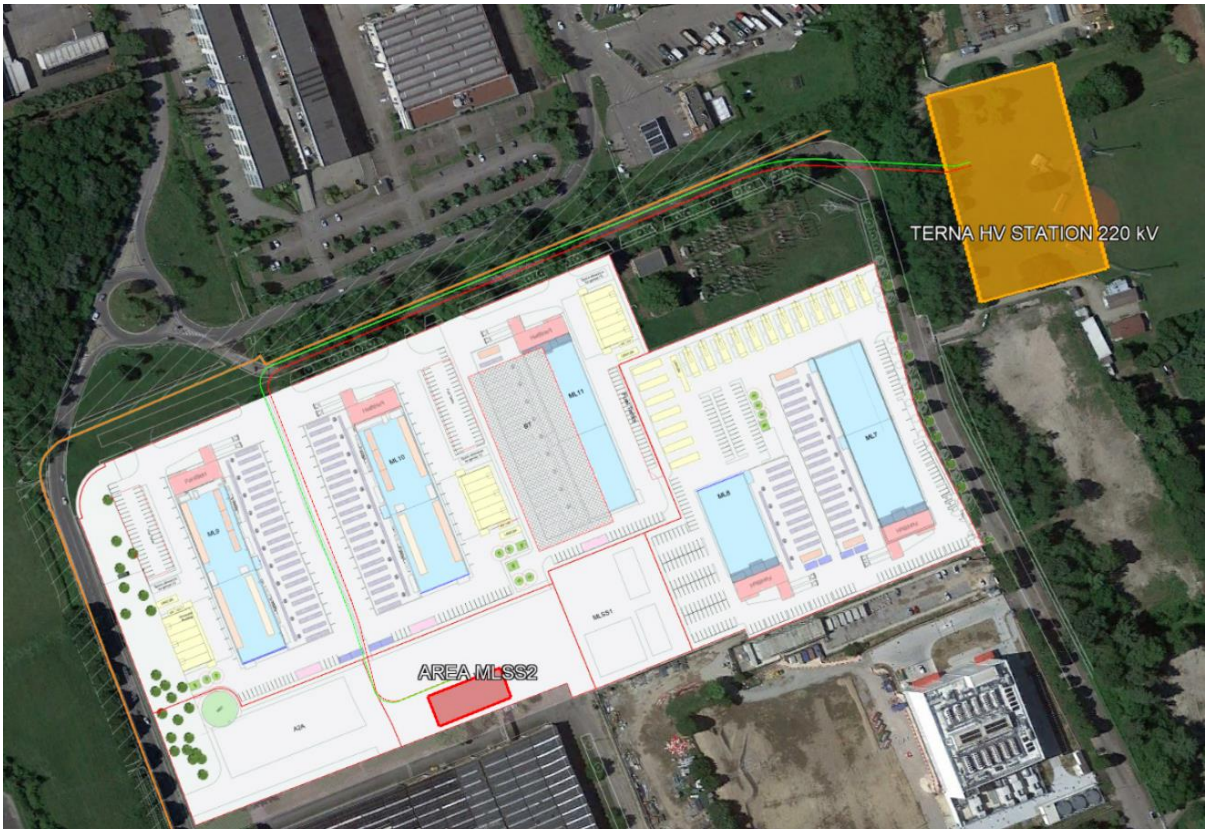
L'attività dell'azienda si svolge in maniera continuativa 7 giorni su 7, per una durata media di 24 ore lavorative al giorno su due turni. Il numero totale di persone impiegate sul sito è di 31 unità.

3.4.6 DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Come anticipato al paragrafo 3.4.2, il Data Center sarà alimentato dalla rete elettrica tramite il collegamento alla futura stazione TERNA di "Settimo Milanese", mediante la realizzazione di un collegamento in doppia antenna in cavo interrato a 220 kV (Figura 3-19:). Il percorso dei cavi interesserà sia aree di proprietà privata che aree già nelle disponibilità del proponente l'opera.

Si sottolinea che tale collegamento, unitamente alla sottostazione utente MLSS2, è stato già autorizzato nel contesto della verifica di assoggettabilità a VIA effettuata per ML9 (registro decreti R.0000267.15-05-2025) e viene di seguito descritto per completezza.

FIGURA 3-19:COLLEGAMENTO TRA LA SOTTOSTAZIONE UTENTE MLSS2 E LA FUTURA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA



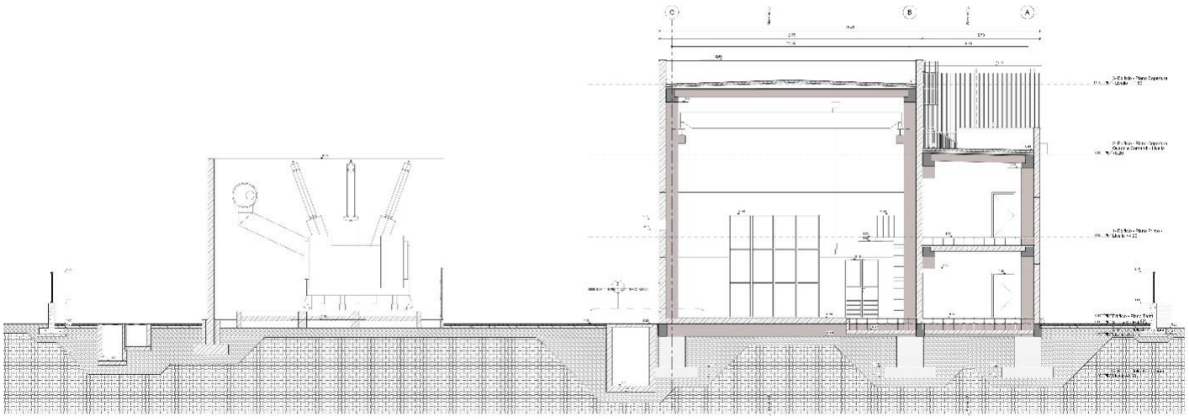
3.4.6.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Il collegamento alla RTN avverrà tramite due interventi connessi ai Data Center:

- Realizzazione della nuova sottostazione elettrica MLSS2 ubicata a sud dell'area di progetto. Essa occuperà complessivamente circa 4.000 m^2 e sarà composta da un edificio GIS (isolato in SF6) per l'arrivo e la partenza delle linee 220 kV e da 8 trasformatori AT/MT come di seguito descritti:
    - 6 trasformatori 220/11 kV da 36/40 MVA ciascuno per l'alimentazione, ridonante, dei 3 Data Center;
    - 2 trasformatori 220/15 kV da 36/40 MVA ciascuno per l'alimentazione, ridonante, dell'area A2a per il sistema di conversione del calore.

  La nuova sottostazione elettrica sarà realizzata secondo le Norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522. Le apparecchiature installate saranno rispondenti alle specifiche norme tecniche di prodotto (CEI, IEC) e, se necessario, all'unificazione Terna riguardante i componenti delle stazioni elettriche AT. Una sezione tipo è illustrata nella Figura 3-20.

FIGURA 3-20: FONDAZIONI EDIFICIO (SEZIONE TIPO)



All'interno dell'area della sottostazione utente, saranno installati trasformatori 45/55 MW - AT/MT 220/11,5KV, Vcc 18% (Figura 3-22).

- Realizzazione dei raccordi in cavo interrato a 220 kV per la connessione del nuovo impianto alla futura Stazione Elettrica TERNA "Settimo Milanese", ubicata circa 300 m ad est di ML11.

FIGURA 3-21: PLANIMETRIA DELLA SOTTOSTAZIONE AT/MT DI UTENTE MLSS2

FIGURA 3-22: TRASFORMATORI INSTALLATI ALL'INTERNO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

3.4.6.2 CARATTERISTICHE TECNICHE CAVI A MEDIA TENSIONE

Di seguito, sono riportate alcune caratteristiche tecniche relative ai cavi Prysmian RG7H1R, RG26H1M16, in base ai quali sono stati effettuati i calcoli di progetto.

FIGURA 3-23: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI A MEDIA TENSIONE

Media tensione - Energia

TRISECUR®
Halogen Free
Pb Free

SLIMPOWER PLUS HT 105
RG26H1M16-12/20 kV
RG26H1M16-18/30 kV

Costruzione, requisiti elettrici fisici e meccanici	CEI UNEL 35334 IEC 60502 (b,g,e,j) CEI 20-13 HD 620
Resistenza agli idrocarburi	CEI 20-34/0-1

REAZIONE AL FUOCO
CONFORME CPR
REGOLAMENTO 305/2011/UE

Norma:	EN 50575:2014+A1:2016
Classe:	C_{ca} s1b, d1, a1
Classificazione (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma	EN 50399
Propagazione della fiamma verticale:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi e alogenidrici:	EN 60754-2
Densità dei fumi (trasmittanza):	EN 61034-2
Organismo Notificato:	0051 - IMQ
CE	2019

Descrizione

- Cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G26, a spessore ridotto, con temperatura massima di esercizio di 105°C.
  Un'elevata temperatura di esercizio ne consente l'impiego con un sovraccarico del 10% circa in esercizio continuo e/o maggiori margini in situazioni critiche rispetto ai cavi tradizionali.
- Conduttore: rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore: estruso
- Isolamento (spessore ridotto): gomma, qualità G26 senza piombo (HD 620 DIH 2)
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo
- Schermo: fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M16
- Colore: rosso

LSOH = Low Smoke Zero Halogen

N.B. Il cavo può essere fornito nella versione tripolare riunito ad elica visibile. In tal caso la sigla di designazione diventa RG26H1M16X seguita dalla tensione nominale di esercizio.

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 14 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale di esercizio
  RG26H1M16-12/20 kV: Uo/U 12/20 kV
  RG26H1M16-18/30 kV: Uo/U 18/30 kV
- Tensione massima di esercizio
  RG26H1M16-12/20 kV: Um 24 kV
  RG26H1M16-18/30 kV: Um 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 105°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 300°C

Impiego e tipo di posa

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze; particolarmente indicati nei luoghi con pericolo d'incendio, nei locali dove si concentrano apparecchiature, quadri e strumentazioni dove è fondamentale la loro salvaguardia. Per posa in aria libera, in tubo o canale.
Ammessa la posa interrata, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011/UE e Norma EN 50575:
Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

Marcatura

Pb free [Ditta] RG26H1M16 SLIMPOWER PLUS HT105 12/20 kV Cca-s1b,d1,a1 [form.] [anno] [ordine] [metrica]
Pb free [Ditta] RG26H1M16 SLIMPOWER PLUS HT105 18/30 kV Cca-s1b,d1,a1 [form.] [anno] [ordine] [metrica]

CE

3.4.6.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI ELETTRODOTTI A 220 KV

In relazione alla potenza in prelievo richiesta si è scelta la sezione dei cavi di energia facendo riferimento alle portate in corrente indicate sui datasheet dei maggiori produttori di cavi per applicazioni in alta tensione.

Ognuno dei tratti di elettrodotto interrato, sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

Ciascuno dei due collegamenti sarà costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- Cassette di sezionamento e di messa a terra
- n. 3 terminali per entrambi i punti di connessione nella Stazione Utente;
- n. 3 terminali per ciascun punto di connessione nella futura “SE Settimo Milanese”.

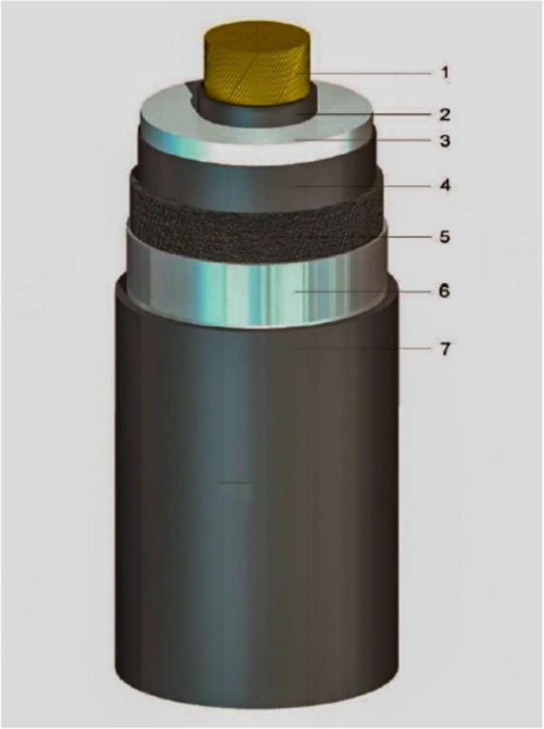
TABELLA 3-13: DATI TECNICI DEL DUE COLLEGAMENTI TRA MLSS2 E LA FUTURA SE DI TERNA

Opere in progetto				
Tratta	**Tipologia elettrodotto**	**Lunghezza tracciato**	**N° giunti**	**Collegamento schermi**
Collegamento 1 in cavo interrato a 220kV alla SE (Settimo Milanese (verde)	Cavo interrato 220kV	652 m	-	SINGLE POINT BONDING
Collegamento 2 in cavo interrato a 220kV alla SE (Settimo Milanese (rosso)	Cavo interrato 220kV	644 m	-	SINGLE POINT BONDING

Di seguito, alcuni parametri elettrici dei cavi ad alta tensione che verranno utilizzati:

- Tipo di cavo AE4H5E 127/220 kV
- Tensione nominale d'isolamento (Uo/U) kV 127/220
- Tensione massima permanente di esercizio (Um) kV 220
- Sezione nominale 1 x mm^2 1200 (singoli conduttori)
- Isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo in nastro di alluminio saldato longitudinalmente, guaina esterna di polietilene lineare nera grafitata.

FIGURA 3-24: SEZIONE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE



1.Conductor
2.Conductor screen
3.XLPE-insultation
4.Insulation screen
5.Longitudinal water barrier
6.Smooth aluminium sheath
7. PE-sheath with semi-conductive coating

3.4.7 USO DI RISORSE

3.4.7.1 CONSUMI MECCANICI ED ELETTRICI

Di seguito sono riportati i principali dati di assorbimento degli equipaggiamenti elettrici e meccanici di ciascun Data Center:

TABELLA 3-14: ASSORBIMENTO DEI PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI MECCANICI ED ELETTRICI

Equipaggiamento	Quantità	Potenza assorbita [kW]	Potenza totale [kW]
Rack	3.072	7,81	24.000
Chiller	22	378	8.316

In caso di mancanza di rete sono previsti dei gruppi di motogenerazione diesel che entrano in funzione in un breve lasso di tempo (solitamente pochi minuti). Durante la loro entrata in funzione, sono i gruppi di accumulo di energia statici (UPS) e le relative batterie a garantire la continuità di esercizio.

TABELLA 3-15: POTENZA PRODOTTA DAI GENERATORI DI EMERGENZA E DAI GRUPPI DI ACCUMULO

Equipment	Quantità	Potenza generata [kW]	Potenza totale [kW]
Generatori	16	2.800	44.800
UPS	25	1.200	30.000

Da tenere conto che ogni data center avrà anche un impianto fotovoltaico in grado di produrre una quantità di energia sufficiente ad alimentare la sezione dell'edificio principale dedicata agli uffici.

TABELLA 3-16: POTENZA PRODOTTA DAI PANNELI FOTOVOLTAICI

Equipment	Quantità	Potenza di picco [kW]	Potenza prodotta [kW]
Pannelli fotovoltaici	406	420	171

In conclusione, si riportano i dati relativi all'assorbimento dell'intero Data Center:

TABELLA 3-17: CONSUMI RELATIVI AL SINGOLO DATA CENTER

Descrizione	Valore
Critical IT Power	24.000 [kWIT]
Potenza Frigo prodotta	26.358 [kWf]
Pannelli fotovoltaici	171 [kWp]
Potenza utile totale	33.047 [kW]
Peak PUE	1,377
Average PUE	1,24

3.4.7.2 PRELIEVI IDRICI

L'approvvigionamento idrico avviene per mezzo di connessione alla rete con contatori dedicati, e disposti perimetralmente ai data center.

Nel progetto è prevista una vasca di raccolta acque meteoriche (di volume pari a 10 m^3) per ciascun Data Center, utilizzata per il recupero delle acque piovane per alimentare lo scarico dei WC degli edifici.

Premesso quanto sopra, la stima del consumo di acqua di ciascun Data Center (ML10 e ML11) è pari a 339,5 m^3/annui, come riportato in Tabella 3-18.

Il valore totale di consumo annuo è calcolato con i dati di input riportati nella tabella sotto, assumendo un consumo pro-capite per addetto pari a 80 l/giorno per 365 giorni/annui.

Nel calcolo è stato considerato anche il contributo della vasca di raccolta delle acque piovane, le quali riducono di circa il 39% il consumo di acqua totale.

TABELLA 3-18: VALORI DI INPUT PER IL CALCOLO DEI PRELIEVI IDRICI DI CIASCUN DATA CENTER

Parametro	Valore	U.M.
Numero addetti	19	n
Consumo giornaliero stimato a persona	80	l/giorno
Giorni anno utilizzo acque	365	giorni
Consumo annuo lordo (senza considerare contributo recupero acque piovane)	554,8	m^3/annui
Contributo recupero acque piovane per scarico WC	39	%
Totale consumo annuo	**339,5**	**m^3/annui**

3.4.7.3 MATERIE PRIME AUSILIARIE

Il sito non svolge attività di produzione, quindi le materie prime in ingresso nello stabilimento sono utilizzate per scopi manutentivi del Data Center (riparazione, sostituzione componenti).

Inoltre, il funzionamento e la manutenzione delle unità tecnologiche nonché i normali servizi di pulizia civili, richiedono l'impego di oli lubrificanti, detergenti etc. In particolare, i componenti del Data Center che vengono stoccati nelle varie aree di deposito identificate contengono principalmente plastica, metallo e cavi elettrici.

3.4.8 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Le emissioni associate al sito in esame derivano dalla combustione di gasolio nei motori dei 32 generatori di emergenza, il cui funzionamento è previsto esclusivamente in caso di eventi incidentali che comportino l'interruzione dell'alimentazione elettrica delle unità in progetto ML10 (16 generatori) e ML11 (16 generatori).

È inoltre previsto l'avviamento periodico dei generatori per le attività di manutenzione ordinaria, che comprendono test di funzionamento mensili e annuali, sia a vuoto che sotto carico. Ogni generatore sarà dotato di un proprio camino per il convogliamento in atmosfera dei fumi di combustione.

I generatori saranno collocati all'interno di un edificio dedicato, e i relativi camini verranno raggruppati in 4 cluster per ciascun edificio generatori (quindi 8 in totale per il progetto), ciascuno costituito da 4 generatori e ospitato in un cavedio specifico dell'edificio. Tale configurazione è stata progettata per ottimizzare la dispersione in atmosfera degli inquinanti.

È inoltre previsto l'impiego di un sistema di abbattimento end-of-pipe specifico per gli ossidi di azoto (NO_x), basato su tecnologia SCR con iniezione di AdBlue. Per questo motivo, nelle simulazioni è stato incluso anche un flusso emissivo di ammoniaca (NH_3), al fine di tenere conto dello "slip" di NH_3 associato al processo di riduzione catalitica.

Le emissioni di biossido di zolfo (SO_2), espresse in g/s, sono state stimate a partire dal consumo di gasolio indicato nelle schede tecniche, assumendo l'utilizzo di gasolio per autotrazione con un contenuto massimo di zolfo pari a 15 mg/kg (ossia 15 ppm, ovvero 0,0015% m/m).

In Tabella 3-19 e Figura 3-25 vengono rispettivamente riportate le caratteristiche geometriche ed emissive e la posizione dei generatori di emergenza. Si rimanda invece all' all'Allegato 5A – Studio dispersione inquinanti in atmosfera per i risultati delle modellazioni effettuate e alla relativa appendice A1 la scheda tecnica del generatore considerato nelle simulazioni, il modello Cummins QSK95-G4.

TABELLA 3-19 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEI GENERATORI

Parametro	Unità di misura	Valore
Temperatura dei fumi	°C	676
Velocità di uscita dei fumi	m/s	32,5
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	28
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	6,55
Flusso di massa di PM	g/s	0,013
Flusso di massa di NO_x con sistema SCR	g/s	0,950
Flusso di massa di CO	g/s	0,242
Flusso di massa di NH_3	g/s	0,046
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0047

Note:

(*): flusso di massa calcolato a partire da una concentrazione di NOx pari a 145 mg/Nm^3, come da EU BAT-AEL 2017/1442

(**): flusso di massa calcolato considerando cautelativamente un contenuto di NH3 nei fumi pari a 10 ppmv (valore considerato cautelativo per properly designed SCR systems; fonte: USEPA, 2017, Selective Catalytic Reduction.

FIGURA 3-25: POSIZIONE DEGLI EDIFICI GENERATORI DI ML10 E ML11

3.4.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Il funzionamento del Data Center darà origine a tre tipologie principali di rifiuti:

- rifiuti solidi urbani generati dalla sala break aziendale, dal servizio di pulizia civile degli uffici, dai servizi igienici, dagli uffici nonché dalle aree non soggette ad attività prettamente industriali;
- rifiuti speciali (non pericolosi), generati dalla gestione dei materiali di imballaggio per le materie prime utilizzate nella manutenzione continua del datacenter, dalla manutenzione, dal cambio filtri aria delle unità di trattamento aria e dal funzionamento del sistema di trattamento acque in ingresso alla climatizzazione;
- rifiuti speciali (pericolosi), generati principalmente dalla manutenzione delle unità tecnologiche.

In Tabella 3-20 e Tabella 3-21 si elencano i codici CER principali dei rifiuti di cui ci si aspetta la produzione; tuttavia, tale elenco non deve essere considerato esaustivo.

TABELLA 3-20: CARATTERISTICHE RIFIUTI PRODOTTI NON PERICOLOSI

N. ordine Attività IPPC e ATECO	Tipologia di Rifiuto	Codice CER	Stato Fisico	Modalità di stoccaggio e caratteristiche del deposito	Destino (R/D)
62.09.09	Imballaggi in carta e cartone	150101	Solido	Locale rifiuti posto in prossimità delle aree di carico e scarico degli edifici	R
62.09.09	Imballaggi in plastica	150102	Solido		R
62.09.09	Imballaggi in legno	150103	Solido		R
62.09.09	Imballaggi metallici	150104	Solido		R
62.09.09	Imballaggi in materiali misti	150106	Solido		D
62.09.09	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	150203	Solido		D
62.09.09	Altre batterie e accumulatori	160605	Solido		D
62.09.09	Filtri aria	150203	Solido	Gestiti direttamente dal manutentore	D

TABELLA 3-21: CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI PERICOLOSI

N. ordine Attività IPPC e ATECO	Tipologia di Rifiuto	Codice CER	Stato Fisico	Modalità di stoccaggio e caratteristiche del deposito	Destino (R/D)
1.1	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione non clorurati	130205*	Liquido	Gestiti direttamente dal manutentore	R
62.09.09	Oli minerali isolanti e termoconduttori non clorurati	130307	Solido	Locale rifiuti posto in prossimità delle aree di carico e scarico degli edifici	R
62.09.09	Materiale informatico: computer portatili e fissi (Laptop, desktop, netbook, mouse e tastiere), fax e stampanti, fotocopiatrici e scanner, switch, router,	160214	Solido		R

N. ordine Attività IPPC e ATECO	Tipologia di Rifiuto	Codice CER	Stato Fisico	Modalità di stoccaggio e caratteristiche del deposito	Destino (R/D)
	firewall, access point, modem, hardware, hub, cavi , HD, webcam, docking station				
62.09.09	Schede elettroniche, scheda madre, ram, processore, schede di rete, schede audio, scheda di pc di ogni tipo e diemnsioni, cd, dvd, floppy disk, VHS e cassette di back up server	160216	Solido		R
62.09.09	Materiali elettrici ed elettronici contenenti rame, bronzo, ottone	170401	Solido		D
62.09.09	Materiali elettronici ed elettronici contenenti alluminio	170402	Solido		D
62.09.09	Spezzoni di cavo di fibra ottica ricoperta di tipo dielettrico, semi dielettrico e metallo	170411	Solido		D
62.09.09	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	200136	Solido		D

I rifiuti saranno raccolti internamente, suddivisi per tipologia, e accumulati nei corrispondenti depositi temporanei all’interno del sito.

Da tali depositi i rifiuti, in accordo con quanto previsto dalle normative, saranno avviati alle fasi successive che vanno dalla raccolta (prelievo da parte del trasportatore) al recupero o allo smaltimento finale.

L’area deposito rifiuti, posta all’esterno degli edifici sarà circondata da una recinzione metallica e dotata di pozzetto per il drenaggio delle acque meteoriche. Nel deposito, i rifiuti saranno raggruppati per codice CER, verranno identificati con appositi cartelli e gestiti secondo normativa vigente. Per i rifiuti potenzialmente pericolosi saranno utilizzati contenitori con apposito bacino di contenimento per evitare possibili rischi di sversamento.

3.4.10 RUMORE

Le fonti di rumore, elencate di seguito, si trovano in copertura, al piano terra e in un edificio generatore:

A. Piano terra

A.1. - N.22 gruppi frigoriferi

A.2. - N.4 VRF MAU

A.3. - N.4 MAU

B. Copertura

B.1. - N.1 AHU

B.2. - N.1 VRF AHU

B.3. - N.4 Ventilatori di estrazione da magazzini e bagni

B.4. - N.21 Ventilatori di estrazione da locali tecnici

B.5. - N.1 Banco di carico (Copertura Generator Building)

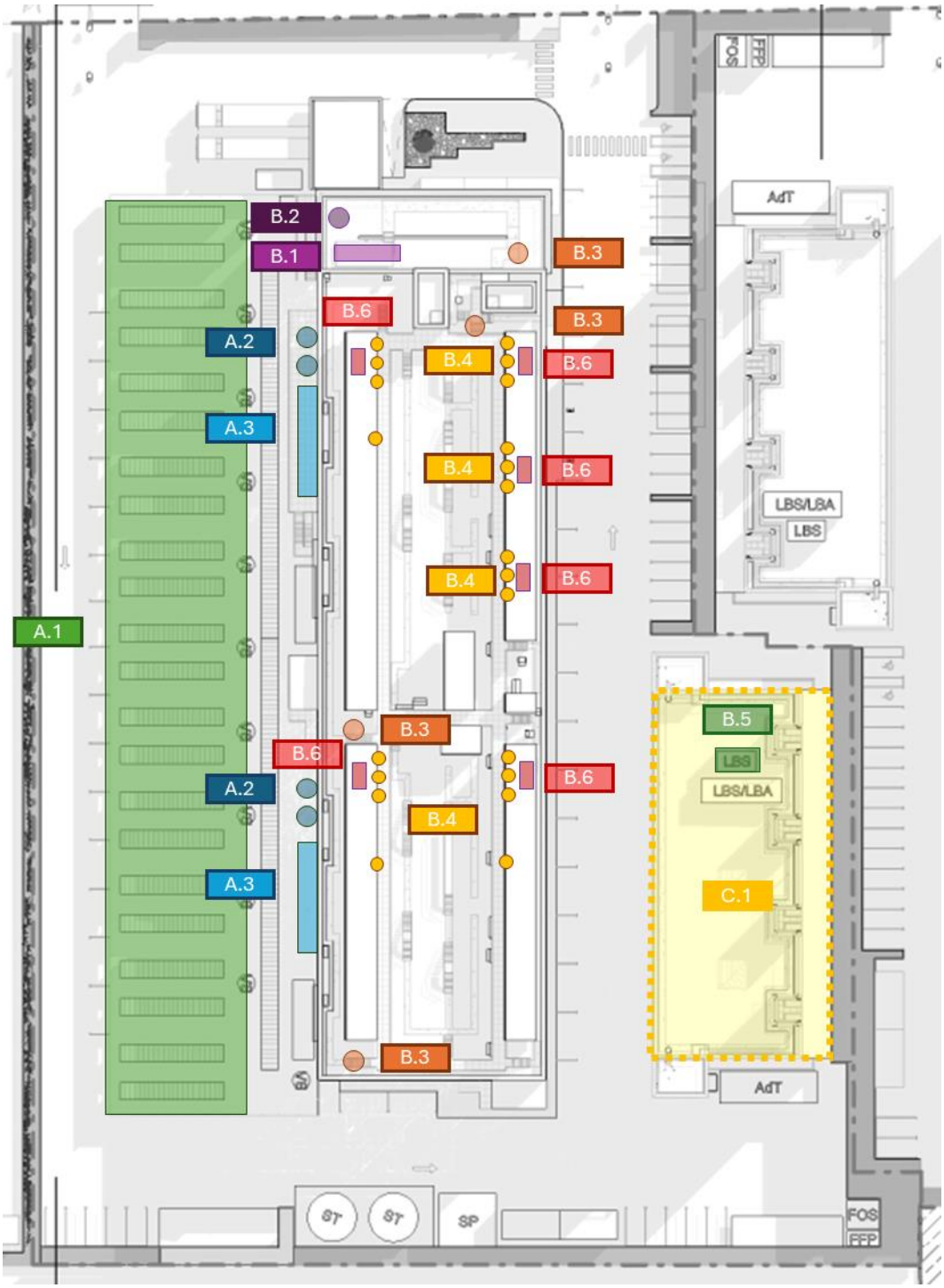
B.6. - N.6 trasformatori elettrici (Locali elettrici in copertura)

C. Edificio generatori

C.1. - N.16 Gruppi elettrogeni

In Figura 3-26 è riportata la posizione degli impianti in planimetria.

FIGURA 3-26: LAYOUT DI ML10 CHE INDICA L'UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI



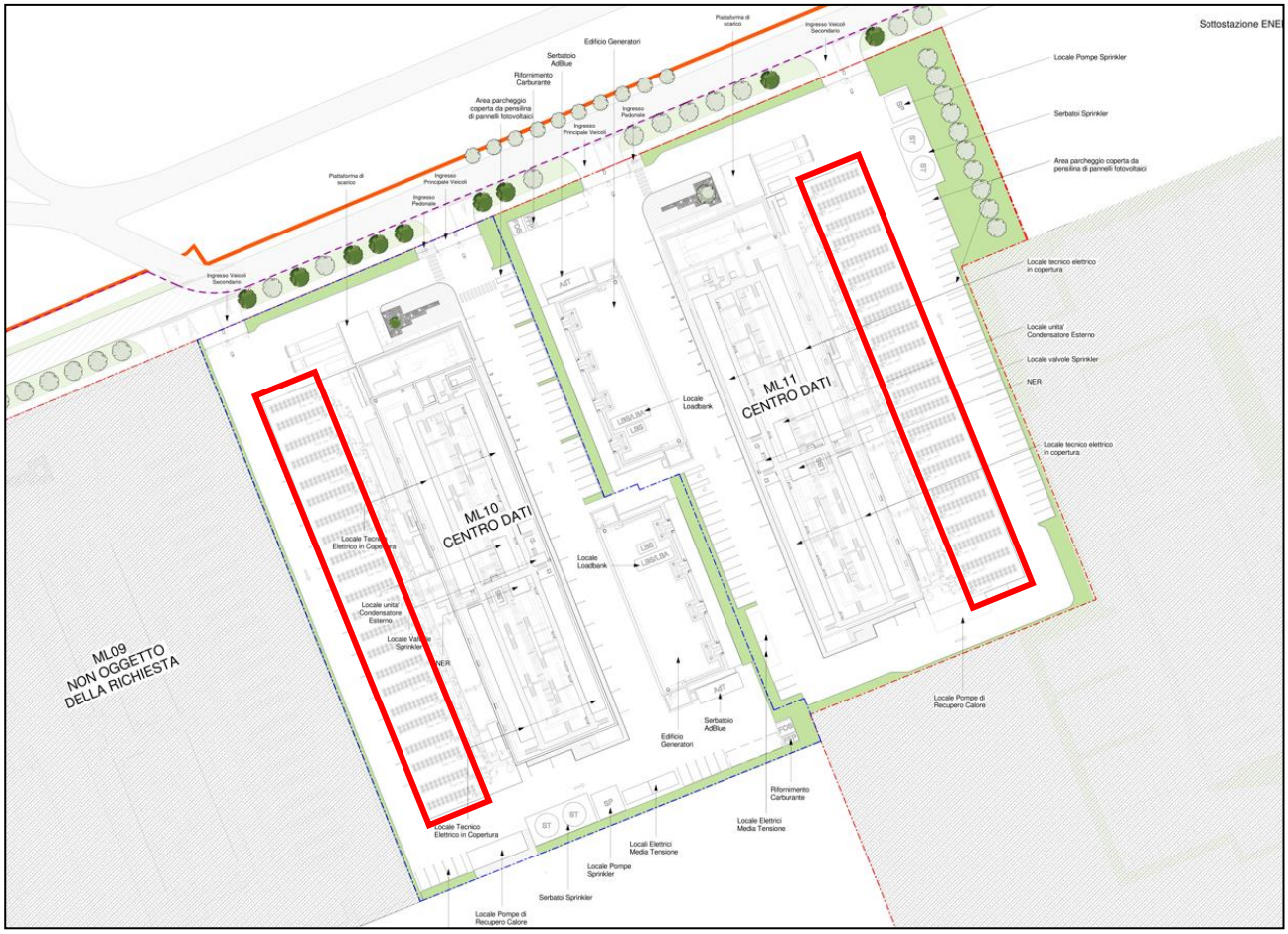
3.4.10.1 CHILLERS

I chillers (refrigeratori o gruppi frigoriferi) sono equipment ad emissione volumetrica di 2,2 x 13 metri, per una altezza di 2,55 metri. Nel progetto sono previsti 22 gruppi per ogni progetto, di cui 2 rappresentano equipment spare e non se ne prevede il funzionamento. L'emissione sonora è distribuita uniformemente sulle pareti dell'equipment.

In Figura 3-28 e Figura 3-27 sono mostrati rispettivamente il particolare di un singolo gruppo frigorifero esemplificativo e la distribuzione dei gruppi nell'area di progetto. È facile notare come tutti i gruppi siano posizionati ad Ovest dell'edificio principale ML10 e ad Est dell'edificio principale ML11, a quota del terreno.

FIGURA 3-27: PARTICOLARE DI UN SINGOLO GRUPPO FRIGORIFERO

FIGURA 3-28: POSIZIONAMENTO DEI CHILLERS NEL LAYOUT DI IMPIANTO



Per ogni gruppo frigorifero è stato considerato un valore di Potenza Acustica LW pari a 99 dB(A), uniformemente distribuita sull'intera superficie dell'equipment stesso. Di seguito una piccola tabella sulla suddivisione spettrale del rumore emesso dall'equipment.

TABELLA 3-22: SUDDIVISIONE SPETTRALE DEL RUMORE PER GRUPPO FRIGORIFERO

Sorgente	Scomposizione spettrale del rumore dB(A)								Potenza acustica dB(A)	Note
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Chillers	--	95,4	93,3	94,5	95,0	93,0	86,4	77,0	99,0	---

E' importante notare come i chillers siano stati considerati emittenti con profilo variabile tra periodo diurno e notturno. Questo è dovuto alla differenza di funzionamento rispetto alla temperatura ambientale: la potenza acustica di emissione, come indicato dal produttore, subisce un abbattimento di 2 dB(A) qualora la temperatura ambientale sia inferiore a 38°C. Per tale

motivo durante il periodo notturno è stato inserito tale abbattimento su tutti i chillers da progetto. Inoltre, rispetto alla specifica sopra indicata verrà installata una versione del chiller insonorizzata dalla casa di produzione, con una efficacia di abbattimento di -7 dB(A).

3.4.10.2 GENERATORI E LOAD BANK

I gruppi elettrogeni diesel si trovano in due edifici generatori e sono un totale di 16 su 2 piani diversi (il primo blocco di 8 generatori si trova al primo piano a quota +5m dal terreno, il secondo blocco di 8 generatori si trova al terzo piano a quota +15 m dal terreno) per ogni progetto (quindi 16 per ML10 e 16 per ML11). All'interno dell'edificio, I generatori sono incorporati in stanze che li tengono suddivisi.

Ognuna di queste stanze presenta una apertura per la captazione di aria (Inlet) ed un'apertura per la fuoriuscita dell'aria esausta (Outlet), entrambi delle dimensioni approssimative di 300*15 cm ed insonorizzati, che presentano un valore di pressione Acustica di **75 dB(A) ad 1 metro di distanza**.

È presente, inoltre, per ogni generatore un camino di uscita dei fumi emessi dal motore diesel. Tale camino si trova sopra il tetto dell'edificio ad una quota di +24 m dal terreno.

L'edificio del generatore deve essere trattato su tutti e quattro i lati verticali rivolti verso le macchine con l'installazione di pannelli fonoassorbenti. Questi pannelli sono realizzati in fibra minerale da ρ 100 kg/m³.

Oltre ai generatori stessi, sul tetto di ogni edificio generatori è presente un Load Bank di supporto.

È importante notare che i generatori interverranno unicamente durante improbabili situazioni di emergenza dovute a blackout prolungato, per mantenere attivi i servizi di Data Center. In una situazione di normale funzionamento, verrà accesso unicamente un generatore alla volta per la manutenzione periodica.

In Figura 3-29 e Figura 3-30 sono mostrate rispettivamente una raffigurazione isometrica esemplificativa di un edificio generatori e la collocazione di tali edifici nell'area di progetto.

FIGURA 3-29: ESEMPIO EDIFICIO GENERATORI

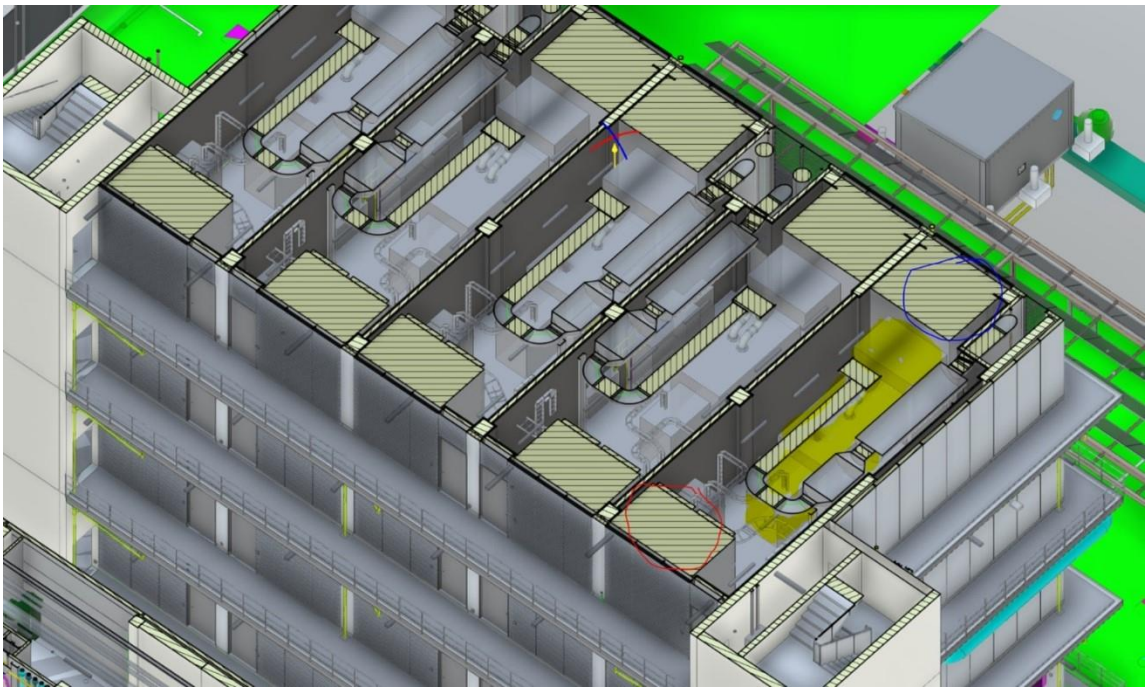
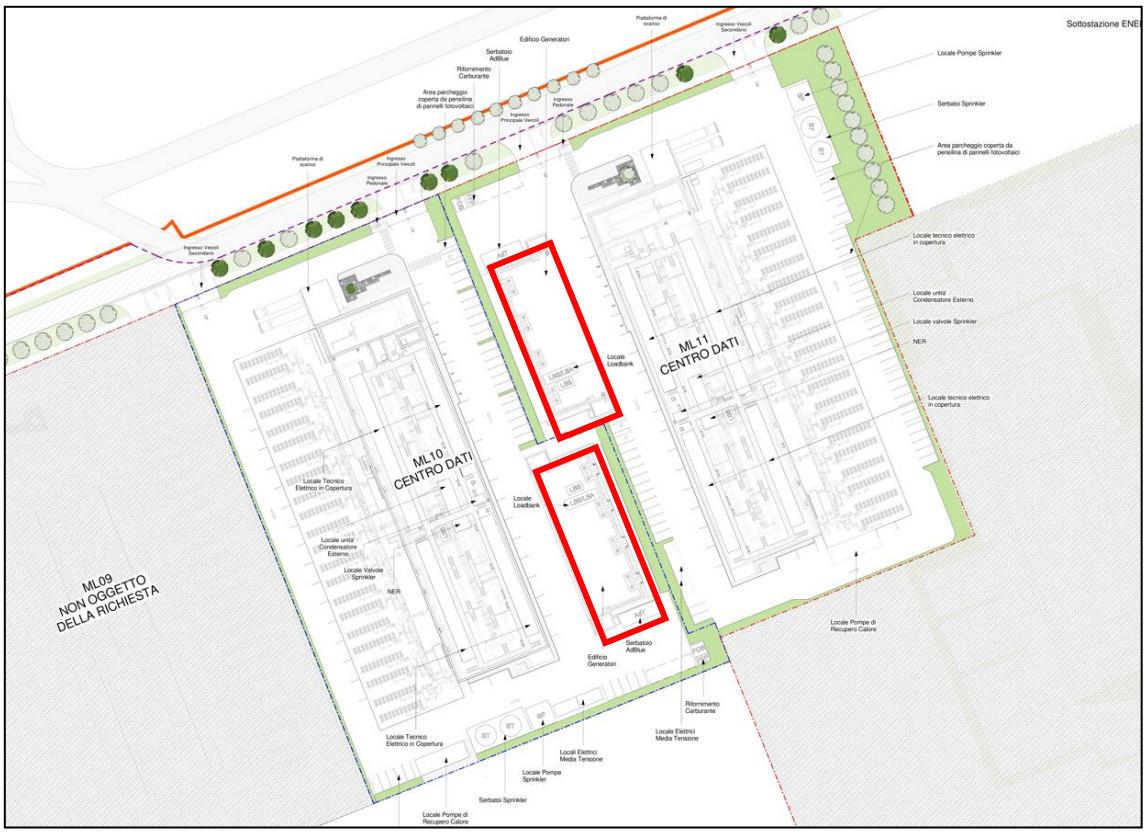


FIGURA 3-30: POSIZIONAMENTO EDIFICI GENERATORI



Per ogni edificio generatore sono quindi distinguibili le sorgenti sonore elencate nella tabella seguente.

TABELLA 3-23: SORGENTI SPECIFICHE DEGLI EDIFICI GENERATORI

Sorgente	Scomposizione spettrale del rumore dB(A)								Pressiona o Potenza acustica dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Inlet/Outlet	--	--	--	--	--	--	--	--	75,0 Lp a 1 m
Generator	68,0	85,2	92,9	96,2	97,4	95,7	92,9	91,4	102,8 LwA
Exhaust gas	--	--	--	--	--	--	--	--	86,5 LwA
Load Bank	--	--	--	--	--	--	--	--	86,0 LwA

3.4.10.3 SORGENTI SONORE INSTALLATE SUL TETTO DELL'EDIFICIO PRINCIPALE

Sul tetto e nell'intorno degli edifici principali saranno installati diversi equipment di supporto, principalmente per il controllo delle temperature o dell'areazione.

Per ognuno dei due edifici (ML10 ed ML11) tali equipment possono essere analizzati ed identificati come riportato in tabella seguente.

TABELLA 3-24: SORGENTI SONORE INSTALLATE IN ESTERNO

Sorgente	Pressione o Potenza acustica dB(A)	Numero	Note
VRF MAU	76,0 LwA	4	Poggiati sul terreno
MAU	85,0 LwA	4	Poggiati sul terreno
AHU	Inlet 88 LwA Outlet 89 LwA	1	Poggiato sul tetto
VRF AHU	68,0 LwA	1	Poggiato sul tetto
Toilet Fan	60,0 LwA	4	Poggiato sul tetto
Fan locali tecnici	55,0 LwA	21	Poggiato sul tetto

Sorgente	Pressione o Potenza acustica dB(A)	Numero	Note
Trasformatore elettrico	77,0 dB(A)	6	Poggiato sul tetto, volumetrico

3.4.10.4 GLI IMPIANTI E IL LORO TEMPO DI FUNZIONAMENTO

In Tabella 3-25 e sono riportati gli impianti che sono stati presi in considerazione nella valutazione dell'impatto acustico, con i relativi tempi di funzionamento in ciascuno degli scenari considerati.

TABELLA 3-25: SCENARI MODELLISTICI IN OPERA ANALIZZATI

SORGENTI ATTIVE							
Scenario	**Generatori + Load Bank**		**Gruppi frigoriferi**		**Sorgenti esterne in copertura**		**Note**
	ML10	**ML11**	**ML10**	**ML11**	**ML10**	**ML11**	
Running Diurno	1	no	20	20	sì	sì	Scenario di running e manutenzione diurna, è presente 1 solo generatore attivo.
Running Notturno	no	no	20	20	sì	sì	Scenario di running e manutenzione notturna, non è presente alcun generatore attivo e di conseguenza non è attivato neanche il load bank
Emergenza	16	16	20	20	sì	sì	Scenario emergenziale con tutti i generatori attivi, può verificarsi unicamente in caso di blackout o comunque blocco totale e prolungato di tutto il sistema elettrico esterno.

TABELLA 3-26: TEMPO DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI CONSIDERATI PER GLI IMPATTI ACUSTICI

Pianta	Periodo giornaliero 06:00-22:00	Periodo notturno 22:00-06:00
Trasformatori elettrici	On	On
Gruppi frigoriferi	On	On
Unità di trattamento aria	On	On
VRF	On	On
Ventole di estrazione	On	On
Gruppi elettrogeni diesel - Banco di carico	Durante il periodo di manutenzione	Off

3.4.11 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Come descritto nel paragrafo 3.4.6, gli edifici ML10 e ML11 sono alimentati da una sottostazione utente GIS denominata MLSS2, che riceve energia a 220 kV dalla futura sottostazione Terna "Settimo Milanese", anch'essa collegata mediante un elettrodotto interrato in doppio cavo. La progettazione dei percorsi dei cavi e delle sottostazioni interne garantisce la minimizzazione della dispersione elettromagnetica e l'assenza di sovrapposizioni di aree di influenza tra i diversi edifici.

All'interno di ciascun edificio, la distribuzione dell'energia avviene tramite trasformatori che riducono la tensione da media a bassa tensione, e tramite sistemi di blindo-sbarre e cavidotti di distribuzione progettati per confinare i campi magnetici entro valori di sicurezza, nel rispetto delle normative vigenti. I percorsi dei cavidotti principali sono stati organizzati nei corridoi tecnici, mentre negli uffici e negli ambienti a permanenza prolungata sono presenti solo linee a bassa tensione con correnti limitate, tali da non determinare superamenti dei limiti normativi. L'APAT, sentita l'ARPA, definirà la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del MASE.

La valutazione dei campi elettromagnetici generati dalle infrastrutture elettriche del campus è stata condotta attraverso una modellazione numerica avanzata, basata sui parametri elettrici e geometrici degli impianti previsti.

Sono stati considerati i valori di corrente nominale massima circolante nei cavidotti e nei componenti di alta e media tensione, la disposizione fisica dei cavi all'interno delle canalizzazioni, la profondità di posa rispetto al piano di campagna, nonché la geometria costruttiva delle sottostazioni GIS e dei trasformatori di potenza.

La propagazione dell'induzione magnetica è stata simulata per determinare le isolinee corrispondenti a 3 microtesla (μT), valore di riferimento stabilito dalle normative CEI 106-11 e dal DM 29/05/2008 come soglia tecnica per la valutazione degli effetti ambientali dei campi magnetici a bassa frequenza.

Parallelamente, è stata calcolata la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), definita come la distanza minima entro cui l'induzione magnetica può superare i valori di attenzione per l'esposizione umana. Tali distanze sono state verificate in relazione alla presenza di recettori sensibili (residenze, scuole, ospedali) e agli ambienti interni destinati alla permanenza superiore alle quattro ore.

Il metodo adottato assicura una valutazione conservativa, tenendo conto delle condizioni di massimo carico elettrico degli impianti, in modo da garantire che i livelli reali di esposizione risulteranno, nella pratica operativa, inferiori ai valori di progetto.

Di seguito una tabella riepilogativa delle fasce di rispetto della isolinea a 3 μT dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dalla proiezione in pianta dei cavidotti e delle apparecchiature considerate:

FIGURA 3-31: SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA

Descrizione	Paragrafo documento	Posizione in tabella	DPA [m]
Cavidotto Interrato 220 kV di trasmissione da sottostazione TERNA a Sottostazione Utente MLSS2	9.1	1	6
Barrature GIS 220 kV di distribuzione Alta Tensione Cabina Utente MLSS2	9.2	2	12
Cavidotto Interrato 220 kV fra quadro GIS di MLSS2 ai Trasformatori AT/MT	9.3	3	6
Cavidotto Interrato 220 kV fra quadro GIS di MLSS2 ai Trasformatori AT/MT caso con quattro linee sovrapposte	9.4	4	11
Cavidotto Aereo 220 kV a ridosso dei Trasformatori AT/MT di MLSS2	9.5	5	2
Trasformatore AT/MT di MLSS2	9.6	6	12
Cavidotto Interrato 11,5 kV fra i Trasformatori AT/MT e le Cabine di Distribuzione MT SUDBs di ML10x	9.7	7	8
Cavidotto Interrato 11,5 kV fra i Trasformatori AT/MT e le Cabine di Distribuzione MT SUDBs di ML10 caso con 3 linee soprapposte	9.9	9	16
Cabine di Trasformazione MT Ausiliarie periferiche di sottostazione MLSS2	9.10	10	2
Cabine di Distribuzione MT periferiche di Datacenter SUDBs di ML10	10.1	11	8
Cavidotti Interrato 11,5 kV dalle Cabine di Distribuzione MT periferiche di Datacenter SUDBs alle cabine MT di ML10X	10.2	12	4
Cavidotti Interrato 11,5 kV dalle Cabine di Distribuzione MT periferiche di Datacenter SUDBs alle cabine MT di ML10X caso di 4 anelli contemporaneamente presenti	10.3	13	9
Gruppo elettrogeno MT con Cavidotto Interrato 11,5 kV dai Gruppi elettrogeni MT alle cabine MT del sito	10.4	14	2
Gruppo elettrogeno MT con Cavidotto Interrato 11,5 kV dai Gruppi elettrogeni MT alle cabine MT del sito caso con 16 linee contemporanee	10.5	15	9
Cavidotto Interrato 11,5 kV dai Gruppi elettrogeni MT alle cabine MT del sito nel caso di 10 linee coesistenti	10.6	16	7
Distribuzione BT ML10X Cavidotto aereo 0,4 kV in Blindosbarra	11.1	17	1
Distribuzione BT ML10X Cavidotto aereo 0,4 kV in cavo	11.2	18	2

3.4.12 ILLUMINAZIONE NOTTURNA

Il progetto illuminotecnico relativo alle aree esterne al Data Center è stato sviluppato in accordo ai requisiti della legge regionale n° 31 del 05/10/2015, applicando tutte le soluzioni tecniche necessarie per il risparmio energetico e per la riduzione dell'inquinamento luminoso.

Gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose garantiranno:

- la non dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;
- i requisiti di prestazione energetica;
- i requisiti relativi alla sicurezza fotobiologica;

- la non alterazione del ritmo circadiano;
- il rispetto delle esigenze di tutela della biodiversità e i diversi equilibri biologici.

Inoltre, gli apparecchi destinati all'illuminazione esterna sono stati progettati in modo da non costituire elementi di disturbo per gli utenti delle strade adiacenti, per le abitazioni e le proprietà private.

Uno schema dell'illuminazione esterna è riportato negli allegati "Planimetria illuminazione esterna", rispettivamente di ML10 ed ML11.

3.5 FASE DI DISMISSIONE

La previsione di fine vita di un'infrastruttura è un elemento cardine della pianificazione sostenibile. Per Equinix, che promuove l'economia circolare e la progettazione a basso impatto ambientale, è fondamentale già in fase di costruzione valutare il destino dei materiali e delle componenti che un giorno verranno dismessi. In questo capitolo si stimano, su base progettuale e comparativa con altri siti (es. Equinix ML5 e ML7), i materiali che potranno essere recuperati, riutilizzati, riciclati o smaltiti, in caso di futura demolizione di ML10 ed ML11.

Le valutazioni si basano su:

- **Progetti esecutivi** del Data Center ML7.
- **Dati storici di decommissioning** su impianti industriali similari (20-30 anni di vita media).
- **Linee guida LEED v4**, che richiedono l'identificazione del potenziale di recupero di almeno il 75% dei materiali.
- **Banca dati ambientale Ecoinvent** e analisi LCA (Life Cycle Assessment).

Categorie principali di materiali

I materiali sono suddivisi in 5 macro-categorie, con stime quantitative calcolate per ciascun edificio adibito a Data Center, considerando una superficie media lorda (GLA) di circa 8.500 m^2 per edificio.

a. Strutture portanti e superfici edilizie

TABELLA 3-27: MATERIALI COMPONENTI LE STRUTTURE PORTANTI E LE SUPERFICI EDILIZIE

Materiale	Quantità stimata (per edificio)	Potenziale di recupero
Calcestruzzo armato	~9.500 tonnellate	Riciclo in inerti (>90%)
Acciaio strutturale	~480 tonnellate	Riciclo integrale (~100%)
Blocchi in laterizio e cartongesso	~120 tonnellate	Parziale (~40%)

Materiale	Quantità stimata (per edificio)	Potenziale di recupero
Pavimentazioni tecniche sopraelevate	~55 tonnellate	Recupero/riutilizzo (~80%)

b. Impianti tecnologici e meccanici

TABELLA 3-28: MATERIALI COMPONENTI GLI IMPIANTI TECNOLOGICI E MECCANICI

Componente	Quantità stimata	Destino finale
Gruppi frigo e UPS	12 unità totali	Recupero metalli / riciclo
Armadi rack e sistemi di raffreddamento	~80 tonnellate	Riutilizzo parziale / riciclo
Cavi in rame e alluminio	~45 tonnellate	Recupero metalli (~100%)
Pannelli fotovoltaici (se installati)	TBD	Riciclo specializzato

c. Componenti edili secondari

- **Infissi in alluminio e vetro**: ~40 tonnellate → riciclo vetro e metallo.
- **Tetti in membrane sintetiche (PVC/FPO)**: ~30 tonnellate → termovalorizzazione o riciclo.
- **Controsoffitti modulari**: ~20 tonnellate → possibile riutilizzo o recupero parziale.

d. Sistemi elettrici ed elettronici

La presenza di apparati ICT e quadri elettrici avanzati porta alla produzione di una frazione significativa di **RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche)**, stimata in:

- ~75 tonnellate per struttura → raccolta separata e invio a impianti specializzati.

e. Rifiuti pericolosi o critici

Anche se i materiali impiegati privilegiano l'assenza di sostanze pericolose, al momento della dismissione potrebbero essere presenti:

- **Batterie agli ioni di litio/Ni-Cd** (UPS): ~8 tonnellate → smaltimento in impianti autorizzati.
- **Lampade e neon**: ~1 tonnellata → raccolta separata e trattamento dedicato.
- **Fluidi refrigeranti (es. R410A)**: bonifica e smaltimento specializzato.

Strategie progettuali che facilitano il decommissioning

Equinix ha adottato soluzioni tecniche che **agevolano lo smontaggio selettivo** e riducono i rifiuti residui a fine vita:

- Utilizzo estensivo di **giunzioni meccaniche** (anziché incollaggi) per facilitare la disassemblabilità.
- Predisposizione di **canalizzazioni ispezionabili** e componenti modulari.
- Scelta di materiali certificati EPD (Environmental Product Declaration), con **documentazione ambientale tracciabile**.

Valutazione complessiva

Si stima che, a fine vita, i due Data Center permetteranno il recupero di:

- **Oltre 80%** dei materiali totali (peso).
- Una **riduzione fino al 75%** dei rifiuti destinati a discarica rispetto a una demolizione tradizionale.
- Un potenziale risparmio di **~1.200 tonnellate di CO_2 equivalente** grazie al riciclo di acciaio, rame e calcestruzzo.

ERM HAS OVER 140 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Canada
China
Colombia
Denmark
France
Germany
Hong Kong
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kazakhstan
Kenya
Malaysia
Mexico
Mozambique
Netherlands
New Zealand
Panama
Peru
Poland
Portugal
Romania
Singapore
South Africa
South Korea
Spain
Switzerland
Taiwan
Thailand
UAE
UK
US
Vietnam

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia

T: +39 02 674401

www.erm.com